Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia

132-133-134

aprile - settembre - dicembre 2008

ISSN 00449733

UNA NECESSARIA INNOVAZIONE: NOTA EDITORIALE

Giuseppe Scanu
(Presidente dell'Associazione Italiana di Carografia e Direttore responsabile del *Bollettino dell'AIC*)

Seguendo le indicazioni adottate dall'Assemblea ordinaria dei Soci a Torino, riunita in occasione della "X Conferenza nazionale della federazione ASITA", il Consiglio direttivo dell'AIC ha messo a punto il *restyling* del Bollettino, organo di informazione ufficiale e principale strumento di dialogo con i Soci. Oltre che per la grafica, da subito evidente per il disegno diverso della copertina, è cambiata la struttura informativa. La nuova copertina è stata scelta su 4 proposte appositamente preparate; l'aspetto è assai accattivante e rende, nel complesso, l'immagine del fascicolo più moderno rispetto a quello tradizionale finora adottato, anche per via della gradazione delle tinte, sempre nel campo dei blu, ma con sfumature dal piacevole effetto. Il sommario precede la presentazione dei contributi, impaginati su doppia colonna, al cui interno sono posizionate le foto, le immagini o altre illustrazioni, con un corpo dal carattere più piccolo e arioso rispetto al precedente. Le informazioni relative alla composizione del Consiglio direttivo e scientifico e agli altri organi dell'Associazione e del Bollettino, sono riportate prima del sommario, unitamente alla sigla/logo della Federazione Italiana delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali – ASITA – grazie al cui finanziamento ne è possibile la stampa.

A parte l'aspetto grafico, opportuno ma ovviamente non fondamentale per un bollettino che vuole apparire moderno, utile ed attuale in quanto strumento di interesse e occasione di aggiornamento e di lavoro per i Soci, è nei contenuti che si è inteso portare avanti il cambiamento, entrando di fatto nella qualità dell'informazione, ora caratterizzata per un ventaglio di offerte più ampio rispetto al passato. A ciò hanno contribuito anche le esperienze editoriali finora maturate, quando al Bollettino è stato associato un foglio informativo "AIC informa", un fascicoletto che veniva spedito periodicamente ai soci a prescindere dal concomitante invio del bollettino vero e proprio. Di fatto si è un po' recuperato lo spirito di "AIC informa", inserendo nel Bollettino, dopo gli articoli di carattere tecnico e/o scientifico, una serie di rubriche per fornire ai Soci ulteriori informazioni sul mondo della cartografia, non solo italiana, attraverso recensioni, schede, spogli di riviste, ecc. Per questa iniziativa sono ovviamente chiamati a collaborare tutti i soci e sarà compito del Comitato scientifico, nell'eventualità, segnalare gli esperti per censire le novità editoriali, le produzioni cartografiche, gli eventi. Ovviamente non mancheranno le informazioni relative alla vita ed alle attività dell'Associazione.

Il nodo più importante del bollettino resta comunque, e non può non essere così, quello degli articoli che perverranno dai Soci, oppure saranno costituiti dai lavori presentati in occasione dei convegni annuali che ormai si stanno svolgendo con successo ed in una cornice anch'essa rinnovata a partire dal 2002, oppure ancora, altri qualificati interventi segnalati dal Comitato scientifico, il cui contenuto è meritevole di una diffusione particolare.

La tipologia degli articoli resta comunque quella tradizionale; ciò anche a seguito di diversi dibattiti che si sono svolti in più riprese nel Consiglio direttivo e nelle Assemblee dei Soci. Unitamente a quello di carattere strettamente scientifico, quindi a cura degli studiosi del settore o che recepiscono le voci del mondo accademico, continueranno cioè ad essere presenti anche gli articoli il cui contenuto è più orientato a soddisfare le curiosità, la conoscenza generale o gli aspetti culturali degli appassionati, degli

utilizzatori e dei curiosi delle carte.

È da segnalare in questa nota, ma l'argomento verrà ovviamente ripreso all'interno del dibattito del Consiglio direttivo di cui poi si darà tempestivamente notizia, una interessante proposta sollevata in più di una occasione in seno al CD, ma anche in Assemblea, che vede la possibilità di fare assurgere il nostro organo informativo a rivista di rilievo internazionale, con una importanza, una valenza scientifica ed una veicolazione e penetrazione nel mondo della cartografia ancor più particolare. In realtà, poiché l'AIC è membro dell'*ICA*, l'*International Association Cartographyc*, il Bollettino è di fatto già inserito ufficialmente a livello di contesto internazionale; deve però caratterizzarsi per la parte scientifica e qualificarsi facendo referare i propri articoli. Ciò, ovviamente, vale solo per alcuni di essi, in particolare per quelli redatti da Autori che accettano, anche perché hanno un interesse specifico, a sottoporre i loro scritti ad un processo impegnativo di valutazione da parte di specialisti, italiani e stranieri, i cosiddetti *referees*, e ciò consentirebbe un maggiore *impact factor*, elemento ormai di base, ad esempio, all'interno delle procedure di valutazione del sistema universitario nazionale. Ovviamente occorre tenere conto anche di quanto detto prima a proposito del contenuto specifico degli articoli, con la precisazione di non rinunciare a quelli più meramente informativi o semplicemente a sfondo divulgativo e culturale. La strada del referaggio è comunque lunga e impegnativa ma occorre rilevare la buona intuizione del consiglio e la decisione di proseguire, visto che altri analoghi bollettini, da cui quello AIC potrebbe prendere spunto, come *La Rivista italiana di Telerilevamento* o il *Bollettino di Geodesia e di Scienze Affini* sono ormai dentro questo processo. È previsto tra l'altro il passaggio alla stampa a colori dei documenti illustrativi che accompagnano gli articoli, migliorando quindi in maniera sensibile la qualità dell'informazione trasferibile graficamente; ciò contribuisce ulteriormente a rafforzare quella modernizzazione di cui si è parlato all'inizio. Infine, parallelamente al *restyling* del Bollettino occorre segnalare anche quello del sito Web, già predisposto ma in fase sperimentale che verrà opportunamente implementato per ottenere un efficiente ed efficace strumento di dialogo con i soci e con il resto della cartografia, nazionale e non solo.

IL PROF. LUCIANO SURACE
È IL NUOVO PRESIDENTE DI ASITA

Il Prof. Luciano Surace è il nuovo presidente della Federazione Italiana delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali (ASITA) per il biennio 2008-2009. Eletto all'unanimità dal Consiglio direttivo della Federazione, composto com'è noto da due rappresentanti, tra cui il Presidente, delle 4 Associazioni che vi afferiscono (AIC, AIT, AM-FM, SIFET), già Presidente della SIFET e rappresentante della stessa associazione al momento della nomina, subentra al Prof. Cesare Ottavi, di espressione AM-FM, che ha retto l'ASITA per due bienni consecutivi, dopo l'ormai "storico" settennato del Dott. Mario Gomarasca, appartenente invece all'AIT. Questi è stato il primo Presidente dalla data della sua costituzione ed ha saputo ben gestire il non facile avvio di ASITA con una riconosciuta e sempre crescente affermazione in tutti gli anni che lo hanno visto alla guida.

Una modifica allo Statuto ha quindi stabilito che un Presidente non poteva rimanere in carica per più di un biennio, rinnovabile una volta e che a turno, tutte le Associazioni, esprimessero un rappresentante. Dopo la presidenza AIT e AM-FM a questa carica poteva quindi aspirare o un rappresentante di AIC o di SIFET; la scelta da parte dell'AIC di passare la mano al candidato SIFET, quindi al Prof. Surace, è stata abbastanza meditata e ragionata, trovando sostanzialmente pieno accordo sul program-

IL PROF. LUCIANO SURACE
È IL NUOVO PRESIDENTE DI ASITA

Il Prof. Luciano Surace è il nuovo presidente della Federazione Italiana delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali (ASITA) per il biennio 2008-2009. Eletto all'unanimità dal Consiglio direttivo della Federazione, composto com'è noto da due rappresentanti, tra cui il Presidente, delle 4 Associazioni che vi afferiscono (AIC, AIT, AM-FM, SIFET), già Presidente della SIFET e rappresentante della stessa associazione al momento della nomina, subentra al Prof. Cesare Ottavi, di espressione AM-FM, che ha retto l'ASITA per due bienni consecutivi, dopo l'ormai "storico" settennato del Dott. Mario Gomarasca, appartenente invece all'AIT. Questi è stato il primo Presidente dalla data della sua costituzione ed ha saputo ben gestire il non facile avvio di ASITA con una riconosciuta e sempre crescente affermazione in tutti gli anni che lo hanno visto alla guida.

Una modifica allo Statuto ha quindi stabilito che un Presidente non poteva rimanere in carica per più di un biennio, rinnovabile una volta e che a turno, tutte le Associazioni, esprimessero un rappresentante. Dopo la presidenza AIT e AM-FM a questa carica poteva quindi aspirare o un rappresentante di AIC o di SIFET; la scelta da parte dell'AIC di passare la mano al candidato SIFET, quindi al Prof. Surace, è stata abbastanza meditata e ragionata, trovando sostanzialmente pieno accordo sul program-

ma da lui presentato e ritenendo che, in un momento di impegno particolare per il futuro della Federazione, visto che si è superato il traguardo del decennio dalla sua fondazione, fosse più adatto a tale carica il rappresentante di SIFET, in considerazione della Sua più lunga militanza nel mondo dell'associazionismo e della presenza nel CD della stessa ASITA oltre che del maggiore bagaglio di conoscenze del complesso e variegato mondo che ruota intorno alla federazione, come si può osservare attraverso la nutrita ed eterogenea partecipazione alle conferenze annuali.

Al Prof. Surace spetta ora il compito di innovare l'ASITA, cercando di assegnarle dei ruoli, e delle funzioni, che riescano a captare meglio l'interesse e le esigenze tecnico-scientifiche di quanti operano nel mondo dell'informazione geografica, a qualunque titolo, o come tecnici, o come studiosi, o come professionisti, valutando anche la possibilità di allargare l'orizzonte culturale delle Associazioni di riferimento, proponendo naturalmente al CD il modo migliore per cooptarle senza stravolgere l'organigramma finora acquisito. L'ipotesi di lavoro ventilata nel programma del neo-Presidente contempla la possibilità che ASITA non si limiti solamente ad organizzare delle conferenze, cosa per altro assai collaudata e per la cui gestione è stata delegata una società apposita, ma entri più profondamente, ed anche istituzionalmente, nel sistema intorno a cui ruota l'informazione geografica in Italia e la produzione, la gestione e la scambiabilità del dato territoriale in ciò collaborando, viste le competenze, con gli altri soggetti istituzionalmente preposti, o comunque interessati, al fine di rendere qualitativamente migliore la interoperabilità del dato in quanto la Federazione è espressione diretta di una grande massa di utenti proprio di questo dato. Naturalmente ciò è un obiettivo di cui si intuisce bene la difficoltà, ma che vale la pena di tenere all'attenzione visto che, un'esperienza come quella maturata da ASITA nel nostro Paese è unica in Europa e forse nel mondo.

Comunque, molti altri sono gli impegni e i compiti che attendono il nuovo Presidente ed investono direttamente l'attualità di ASITA, ad iniziare da un restyling delle stesse conferenze, cercando di non incastonarle nel ruolo di deja vu e rilanciando la partecipazione degli enti collegati, la mostra di cartografia e le esposizioni commerciali, i contenuti scientifici e tecnici dei lavori e dei contributi che ogni anno vengono presentati. Certo, un patrimonio di circa 400, in media, tra comunicazioni scientifiche, contributi tecnici e poster, che coprono il vasto spettro delle esigenze culturali espresse dalle 4 Associazioni di ASITA, è un qualcosa di assolutamente eccezionale, che va implementato, valorizzato, ristrutturato visto che tutto ciò rappresenta anche l'aggiornamento annuale, in tempo reale, dell'informazione geografica in Italia. L'Associazione Italiana di Cartografia, che ha condiviso il programma di lavoro del nuovo Presidente sostenendolo al momento della presentazione della candidatura, conscia che un solo biennio può essere poco per obiettivi così ambiziosi, anche a causa del breve lasso di tempo consentita dallo Statuto, ma difendibili, è ben lieta di salutare un suo illustre socio quale nuovo Presidente ASITA. È inoltre convinta di impegnarsi a collaborare e a sostenerne le iniziative che vedranno, nella realizzazione del programma proposto, una riaffermazione piena e complessiva del ruolo della cartografia come trait-d'union del telerilevamento (quindi di AIT), della topografia e geodesia (quindi di SIFET), dei GIS (quindi di AM-FM), facendole riacquistare visibilmente quella funzione di sintesi e di visualizzazione del complesso delle attività espletate all'interno dei sopraddetti settori.

Ringraziando il Presidente uscente, Prof. Ottavi, per ciò che ha fatto nell'ultimo quadriennio e l'interesse profuso per la Federazione e le sue attività, a nome dei soci dell'A.I.C., del Consiglio direttivo, dei revisori e dei probiviri e a nome mio personale, sono ben lieto di formulare al Prof. Luciano Surace i più fervidi auguri di buon lavoro certo che, con il suo impegno sentito e costante, non mancherà di adoperarsi per la vita e la vitalità di ASITA.

CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE PROSPETTIVE FUTURE DELLA CARTOGRAFIA

COMMENTS ON THE PROSPECTS OF CARTOGRAPHY

Giuseppe Scanu
(Dipartimento di Teorie e ricerche dei sistemi culturali, Sezione geografica, Università di Sassari)

Partendo dall'attuale situazione della cartografia con i suoi diversi formati, modalità di produzione, divulgazione e visualizzazione, totalmente cambiati rispetto al passato per via dell'introduzione dei GIS e alla luce del sempre crescente utilizzo delle immagini da telerilevamento, vengono svolte alcune osservazioni sul futuro della cartografia e sulla cartografia del futuro. Scopo del lavoro è quello di avviare un dibattito per suscitare risposte da molteplici punti di vista.

Starting from the present situation of cartography with its different format, production, diffusion and display methods, completely changed compared with the past because of the introduction of GIS and in the light of the increasing use of remote sensing images, we present some comments on the prospects of cartography and on future cartography. This article suggests to start a debate in order to have answers from different points of view.

1. Premessa

Con il presente articolo si intende richiamare l'attenzione degli studiosi, dei tecnici, degli esperti e, soprattutto, degli appassionati sul futuro della cartografia. L'auspicio è quello di stimolare alcune riflessioni sull'attuale ruolo della carta, comprendere che cosa è ormai cambiato, o sta mutando, e ipotizzare quali potrebbero essere gli scenari futuri. Riflessioni assai opportune poiché tutto, almeno apparentemente, da una parte sembra essere contro la cartografia, o meglio contro un certo tipo di rappresentazione, o di formato, mentre l'osservazione attenta della realtà quotidiana dimostra che la carta sta vivendo un momento estremamente positivo in termini di diffusione, utilizzo, produzione ma solo se si prescinde dalla tipologia del formato, cioè se si considerano anche le carte digitali.

La sensazione più avvertita, quantomeno dai suoi tradizionali utilizzatori, è che si stia assistendo ad una smaterializzazione dell'informazione territoriale, non più rilevabile graficamente ma sostituita da un file gestibile con un PC e da software adeguati.

La produzione delle carte, infatti, avviene oggi con strumentazioni e metodiche sofisticate, fondate su programmi tipo GIS, mentre sono scomparsi i mestieri tradizionali e le arti consolidate sulle quali, fino a poco tempo addietro, hanno costruito il proprio successo aziende cartografiche di piccole e, soprattutto, grandi dimensioni come De Agostini e Touring Club Italiano, tanto per citarne alcune. Allo

stesso tempo, sono diventate desuete le pratiche di elaborazione/trattamento dei dati basate su strumenti analogici i quali, a loro volta, quando furono introdotti nella filiera cartografica, sembravano rappresentare una grande innovazione tecnologica, consentendo la realizzazione di importanti economie di scala all'interno del processo produttivo, in particolare per Enti di Stato (come l'I.G.M. e l'I.I.M.) ma anche per i soggetti privati produttori di cartografia a scala topografica.

La grande diffusione delle immagini del telerilevamento e la possibilità offerta dai portali internazionali di navigare "sul mondo", utilizzando quelle satellitari di ultima generazione assemblate a mosaico, ha ugualmente contribuito a fornire l'idea, assai diffusa tra i non specialisti, di dissoluzione della carta di carta a favore dei nuovi sistemi.

Tali considerazioni inducono a porre alcuni quesiti: una disciplina annoverata tra quelle che vantano i trascorsi più lunghi della storia ha ancora un futuro o è destinata a scomparire sepolta dai visualizzatori di ultimissima generazione?

Davvero si deve rinunciare all'utilizzo di quel supporto che dà la possibilità di leggere, interpretare e governare il territorio?

La cartografia, che oltre ad essere una scienza è anche una tecnica ed un'arte, ha ancora senso di esistere?

Sulla base di tali quesiti, nell'intento, come si accennava, di stimolare da più parti un dibattito sul destino della cartografia, saranno esposte alcune considerazioni nell'auspicio di contrastare la convinzione di coloro che ritengono essere giunta l'ora di scrivere la parola fine sulla "carta". Poiché lo scopo del presente articolo è quello di avviare un dibattito tra quanti ruotano intorno al mondo delle rappresentazioni e di suscitare delle risposte da più punti di vista ed esperienze culturali, magari utilizzando le pagine di questo stesso *Bollettino*, le considerazioni svolte a sostegno dei ragionamenti di chi scrive non hanno, evidentemente, pretese di compiutezza né vogliono approfondire argomentazioni note, come le tecniche GIS o il telerilevamento, non essendo per altro questa la sede opportuna.

2. Cartografia e diffusione del formato digitale

Le domande dianzi poste sono una pressoché naturale conseguenza della notevole diffusione e della repentina trasformazione/evoluzione dei software per PC sui quali è ormai basata la veicolazione dell'informazione geografica e il trattamento del dato territoriale, tanto da mettere in discussione la tradizione dell'analisi geografica e cartografica.

È indubbio che oggi la carta non esiste solo nel tradizionale formato cartaceo e che la stessa immagine del territorio rappresentata sul foglio è disponibile anche sul monitor di un qualsiasi computer, su uno schermo televisivo, sul display di un telefonino o di un ricevitore satellitare. A ben ragione si parla di formato (della carta) tradizionale, ovvero la versione a stampa (quindi cartacea), e di formato digitale. La differenza tra i due formati sta nella velocità del processo che porta a cogliere l'informazione: immediato nel primo caso e dopo visualizzazione su un supporto adatto, il monitor o qualunque display, nel secondo caso. Quest'ultimo formato ha avuto una grande diffusione attraverso internet, grazie al quale ne è assicurata la reperibilità e la disponibilità ovunque ed in tempi e modi immediati per tutti, tanto da fare parlare di democratizzazione della cartografia, a significare che tale documento, non è più solo uno strumento "riservato" a una ben definita élite di utilizzatori. Per altro, PC portatili e versatili come il tablet, o gli stessi telefonini con GPS incorporato e dotati di appositi programmi, non solo hanno sostituito la carta di base tradizionalmente utilizzata dal rilevatore nella ricognizione sul campo, ma hanno consentito di aggiornare i documenti e rende-

re disponibili le informazioni in tempi reali grazie a internet e ai Web-GIS, ponendo fine alle annose attese cui prima si era costretti per disporre di informazioni corrette. Decisivo, inoltre, il ruolo svolto dal telerilevamento nella diffusione della conoscenza delle immagini della terra, che potremmo definire di due tipologie. Una, di tipo strettamente tecnico-professionale, riservata a coloro che si servono delle immagini per svolgere analisi tematiche oppure come base per produrre e aggiornare le mappe, le quali, opportunamente corrette radiometricamente e raddrizzate geometricamente, possono anche sostituire le carte qualora vengano utilizzate come supporto per visualizzare le stesse informazioni. La seconda tipologia, di tipo più strettamente commerciale, grazie all'ausilio di navigatori/visualizzatori consente di leggere in maniera transcalare, fino all'ingrandimento consentito dalla dimensione del pixel, realtà geografiche di una infinita gamma di situazioni regionali, continentali, transcontinentali e viene offerta liberamente agli utenti delle reti da grandi aziende informatiche o Enti istituzionali. Inoltre è possibile variare la prospettiva di osservazione, da bidimensionale a tridimensionale, ad esempio, e navigare avendo l'impressione di sorvolare il territorio, nonché acquisire informazioni geografiche dirette (toponimi), fare interrogazioni (per la ricerca di località o di regioni). In questi casi, la sensazione immediata, soprattutto per gli utilizzatori non professionisti, è quello di conoscere e dominare il mondo grazie ad un semplice clik.

È una realtà, questa, ormai da molti conosciuta e apprezzata ed è innegabile il vantaggio derivante dal disporre di una così nutrita serie di informazioni geograficamente visualizzate e correttamente georiferite.

Nessuno, infatti, mette più in discussione l'uso e la insostituibilità di queste moderne tecnologie sulle quali, per altro, è in atto una poderosa rincorsa alla implementazione ed allo sviluppo della loro sofisticazione per migliorare sia il business delle aziende sia a rafforzarne la competitività. Dal nostro punto di vista, ciò si traduce nella disponibilità di una migliore precisione e dettaglio delle immagini, in una implementazione delle funzioni e delle interrogazioni ad esse associabili, in una maggiore diffusione e libero uso delle stesse da parte di molteplici utenti. Alle immagini del telerilevamento è talvolta associata una mappa, che l'utente può scegliere, o meno, di visualizzare. Essa è normalmente assai schematica, dotata solo di alcune indicazioni principali, utili comunque per tracciare un itinerario o selezionare un percorso e può essere associata ad altre informazione geografiche visualizzabili oppure "estraibili" dal sistema in relazione alla sua modalità di utilizzo. Tale è, ad esempio, ciò che avviene con il cosiddetto navigatore satellitare, il quale trasforma le informazioni in esso residenti e associate topologicamente ai vari elementi della mappa in indicazioni vocali (la voce metallica del sintetizzatore) e grafiche (la freccia direzionale che compare sulla mappa). Ogni programma tra quelli oggi disponibili nel campo della visualizzazione del trattamento informatico dei dati e della trasmissione delle informazioni geografiche, tramite la rete e i satelliti, detiene una serie amplissima di possibilità di elaborare e riprocessare dati territoriali, offrendo all'utente finale un vasto sistema informativo che consente di investigare in tempi reali le diverse parti del mondo.

Corre comunque l'obbligo di ricordare che una carta, intesa in senso tradizionale, è una rappresentazione, ovvero il disegno di una superficie sferica in piano realizzato sulla base di regole determinate per attenuare, o controllare, le deformazioni insite in questo passaggio. Un'immagine da telerilevamento non può essere considerata alla stregua della carta essendo assolutamente diversa per principi, tecniche e modalità costruttive, capacità informativa, resa del dato.

3. Cartografia, sistemi informativi geografici, immagini digitali, telerilevamento

La vasta diffusione del personal computer nella vita sociale dei paesi economicamente più evoluti, unitamente al sempre crescente utilizzo di internet, ha aperto nuovi scenari alla cartografia, sia perché si sono determinate vie di diffusione dalle potenzialità illimitate (si pensi, ad esempio, alle pagine che possono essere visualizzate e scaricate dalle reti), sia perché è stata offerta a tutti la possibilità di vedere, leggere e creare delle cartografie grazie, anche, alla estrema versatilità di questi sistemi: interfaccia grafica, interattività, accesso a basi di dati, a programmi disponibili gratuitamente tipo open source, ecc. Ne deriva una vasta divulgazione della cartografia che chiama in causa i sistemi informativi geografici e le loro potenzialità, oggi implementabili grazie proprio a internet. Ma la vera differenza tra passato e futuro della cartografia non sta solo nella maggiore diffusione attraverso le reti, al contrario risiede nelle caratteristiche costruttive e nel modo in cui viene colta, elaborata e rappresentata l'informazione territoriale, premesso che, comunque, è la bontà dell'informazione, prima ancora della scelta del tipo di rappresentazione, a garantire l'attendibilità di una carta. Sono infatti le potenzialità offerte dai GIS, la loro duttilità di azione e la vasta diffusione, insieme alla veicolazione dell'informazione nelle reti, a richiamare l'attenzione sulla qualità e sulla veridicità dell'informazione cartografica per via della possibilità di inquinamento cui essa può essere soggetta se si dovesse decidere di alterare il messaggio da trasmettere per fini, ad esempio, geo-politici. Premesso che ciò può comunque verificarsi, non si può inficiare solo per questo la bontà dei GIS nel campo della redazione, costruzione ed aggiornamento delle mappe, nella razionalizzazione dell'informazione, nello scambio dei dati, nell'aggiornamento stesso della carta. Per altro, i GIS consentono di realizzare vaste economie di scala nell'ambito della produzione strutturata e generalizzata delle carte connesse, ad esempio, con la raccolta, la sistematizzazione, l'aggiornamento delle informazioni e la gestione delle stesse. Informazioni che possono essere acquisite direttamente da precedenti documenti, o ricavate dalle immagini telerilevate, oppure, ancora, scambiando i dati con i vari soggetti che li producono e li detengono, ormai molteplici, almeno nel nostro Paese: dallo Stato, attraverso i suoi organi cartografici ufficiali, ai vari Ministeri, alle Regioni, ai Comuni, alle Soprintendenze, alle Università, agli altri enti e soggetti territoriali. Va però detto che tali operazioni non sono assolutamente delle prerogative connesse ai GIS o a loro legate in modo esclusivo. Sono attività da sempre esistite nel mondo della cartografia e, nell'eventualità, potrebbero ancora svolgersi, a prescindere dal modo e dal metodo; tuttavia, il lavoro necessario, le risorse umane da impegnare, la difficoltà di scambiare dei dati non in formato digitale sono tali da rendere oggi improponibile tale lavoro senza l'ausilio, appunto, dei sistemi informativi geografici.

Sui GIS, sulla loro utilità, funzioni ed uso, esiste ormai una copiosa letteratura a livello nazionale e internazionale, alla quale si può rimandare direttamente in questa sede; va ricordato inoltre che ormai sono tante le aziende che si cimentano nel settore, anche se solo alcune sono riuscite a penetrare più di altre il mercato, sviluppando proposte che consentono di essere utilizzati sia dalle pubbliche amministrazioni sia da soggetti privati. Sono inoltre diversi i pacchetti software disponibili e scaricabili direttamente da internet, magari con funzioni non particolarmente elaborate mentre stanno prendendo sempre più piede, come si è dianzi accennato, i sistemi open source che possono essere direttamente e gratuitamente utilizzati, implementati nelle funzioni, ecc.

Il mondo dei GIS, come per altro quello legato all'informatica e alla comunicazione, è in continua evoluzione ed è pertanto impensabile, nella gestione, a qualsiasi titolo, delle informazioni territoriali, prescindere dal loro utilizzo. Ad essi sono inoltre legate altre opportunità direttamente connesse con la cartografia che vanno ad integrasi con azioni di governo, di gestione, di controllo, di analisi e di pianificazione: di fatto con le politiche territoriali in genere. La funzione più importante svolta dai GIS è comunque quella relativa all'acquisizione e aggiornamento della conoscenza geografica per il governo del territorio, in quanto le banche di dati ad essi collegate consentono di razionalizzare la visualizzazione delle informazioni. Ogni elemento spaziale detiene infatti attributi geografici propri espressi in termini di coordinate e informazioni specifiche per cui, oltre alla mera rappresentazione degli oggetti e dei fenomeni si può risalire, con un semplice clik, alla tipologia quali-quantitativa ed alla topologia del segno rappresentato. E' intuitivo, anche per i non addetti ai lavori, cogliere il grande vantaggio insito nell'uso dei GIS quando si lavora sul territorio, grazie alla possibilità di visualizzare e confrontare tra loro enormi entità di informazioni territoriali, elaborare i dati, effettuare misurazioni e valutazioni, cogliere relazioni topologiche tra gli oggetti, simulare nuovi scenari territoriali, aggiornare rapidamente le stesse informazioni, ecc. Per tali motivi, il futuro li vedrà sempre più protagonisti indiscussi di ogni azione e di ogni pratica territoriale. Alla base del governo, della gestione, della progettazione del territorio ci saranno sistemi informativi costituiti da poderose banche di dati di tipo alfanumerico relazionate in ambiente GIS ed in condizioni di essere tra loro interoperabili. Quest'ultimo aspetto rappresenta uno dei nodi fondamentali da sciogliere per rendere compatibile lo scambio del dato territoriale all'interno di un sistema informativo in modo che, da qualsiasi settore esso provenga, sia giustamente codificato e validato: ciò consentirebbe all'informazione geografica, una volta creata, di essere resa disponibile nei formati standard ed essere utilizzata immediatamente. Ovvero il soggetto che lo crea e lo detiene, ente pubblico o privato, deve essere in condizioni di confermarne la qualità attraverso parametri standardizzati da protocolli universalmente riconosciuti, almeno a livello nazionale. Per quanto riguarda il nostro Paese, la cosiddetta "Intesa GIS", un protocollo di intesa specifico che coinvolge le istituzioni, gli organi cartografici ufficiali, le regioni, le amministrazioni, è un esempio dello sforzo che si sta facendo per arrivare proprio alla interoperabilità o interscambiabilità dei dati. Un ottimo risparmio di tempo e di costi è quello che i vari enti realizzerebbero se ciò fosse perfettamente a regime, ma si è ancora in fase di approccio, pure in presenza di esempi lungimiranti a livello locale. L'interscambio di dati così attivabile può permettere, all'interno di uno specifico progetto cartografico, di recuperare le informazioni disponibili e di provvedere a rilevare solo quelle mancanti con produzione di cartografie aggiornate, o facilmente aggiornabili, in tempo reale, alle varie scale, con dati validati e correttamente costruiti grazie all'utilizzo di un linguaggio standardizzato per quanto riguarda la loro tipologia, quindi la legenda e le modalità di rappresentazione. Ovviamente i protocolli di intesa devono riguardare anche il formato dei dati, ovvero la loro strutturazione al momento dell'acquisizione, fondamentale per garantire la possibilità di interscambio e di utilizzo da parte di un altro sistema, diverso da quello di provenienza: di solito il formato preferito è quello shape con associata tabella identificativa del dato stesso.

Si diceva prima che ciò che caratterizza l'innovazione introdotta nella cartografia dai GIS è la possibilità di un veloce aggiornamento delle situazioni territoriali rappresentate e quindi della loro visualizzazione o editazione. Notoriamente, le fonti più utilizzate per l'aggiorna-

mento dei dati territoriali all'interno di un sistema informativo, sono le immagini del telerilevamento, oggi facilmente georiferibili tramite GPS o altro, e le ricognizioni dirette effettuate con l'ausilio dello stesso GPS, montato su tablet PC o in dotazione ai software di cui dispongono i nuovi telefonini o eventuali altri visualizzatori di buona precisione, per il rilievo e la verifica di fenomeni particolari o per l'inserimento di fatti geografici. Tutte queste informazioni raccolte dagli enti, dalle istituzioni, ma anche da altri soggetti che si occupano di gestione del territorio, vanno a costituire grandi archivi digitali, organizzati in data base che possono essere resi fruibili come livelli informativi singoli strutturati all'interno di geo-data base (GeoDB) a scale diverse. La realtà odierna del mondo dell'informazione geografica, quindi della visualizzazione o della rappresentazione razionale e logica dei dati territoriali, di fatto della nuova cartografia, è direttamente ricongiungibile a questa architettura di sistema. La carta, cioè, risiede in un apposito ambiente software estraibile dagli archivi GeoDB e può essere disponibile sia come file vettoriale, ed allora deve essere visualizzato ed ha pertanto necessità di un supporto esterno, come un semplice computer con software adatto, sia come output di stampa, ed allora ritorna ad essere la vera carta, quella tradizionale, a tutti nota e sulla quale si può ragionare di territorio in relazione alla scala di rappresentazione.

Ovviamente, la stessa tipologia di organizzazione strutturata dei dati geografici, è presente anche nelle singole aziende che producono cartografia in modo ancora tradizionale, destinate alla veicolazione commerciale della carta in quanto tale, come quelle stradali, gli atlanti, quelle che illustrano rotocalchi, riviste, ecc. Cambia, evidentemente, la modalità della rappresentazione, in questo caso di tipo tematico e di conseguenza la qualità dei dati archiviati, o da aggiornare, più geografici piuttosto che esclusivamente topografici anche se, essendo ugualmente georeferenziati, è immediato il passaggio dell'informazione topografica a quella geografica, in senso transcalare, pur conservando la stessa struttura e caratteristica topologica. Alcune aziende che producono la cartografia per motivi commerciali, ad esempio quella turistica, associano al prodotto cartaceo anche un supporto digitale, oppure rendono la carta dialogabile con un sistema informativo dedicato per aggiornare e implementare le informazioni sulle strutture (alberghi, ristoranti, centri di servizio, ecc.) contenute nella rappresentazione. Un ruolo sempre più importante nel mondo dei GIS e della trasmissione delle informazioni territoriali stanno anche assumendo i nuovi prodotti, tutti estremamente versatili e di alta funzionalità, atti alla visualizzazione delle immagini e delle rappresentazioni, come i telefonini dotati di GPS di ultima generazione, che fungono anche da navigatori satellitari, oppure i nuovi apparati dedicati basati sempre sui satelliti, dotati di ampie banche dati cartografiche implementabili a tema, come ad esempio quello proposto dall'IGM di cui si dirà in altro articolo di questo stesso *Bollettino*. Tutti, comunque, processano e visualizzano, tramite apposito software, serie di dati geografici il cui output finale è costituito da una rappresentazione di una porzione di superficie, più o meno vasta, intorno al punto in cui si sta operando: rappresentazione che è, a tutti gli effetti, una carta topografica, o geografica, o uno squarcio ingrandito di queste.

Ovviamente le applicazioni di questi sistemi sono tanti e gli esempi che si possono proporre ugualmente elevati; i problemi, dal nostro punto di vista, sono comunque gli stessi: ovvero capire se lo squarcio della rappresentazione che scorre su un display, dettagliata o semplificata, o limitata sovente a qualche doppia linea in relazione ad una tratta viaria (caso dei navigatori satellitari montati su autovetture o ai Tom Tom), possono considerarsi carte a tutti gli effetti o visualizzazioni particolari di spazi definiti.

4. Il futuro della cartografia: alcune possibili opzioni

I ragionamenti fin qui svolti hanno messo in evidenza il modo in cui oggi viene realizzata la cartografia, i vari formati e le molteplici possibilità di utilizzo e di visualizzazione cui l'era digitale, di internet e dei satelliti di comunicazione, ha dato luogo.

Un'analisi più approfondita e più realistica di ciò che si sta verificando nel momento attuale, a prescindere dalle modalità tecnico-scientifiche con cui tali fatti si manifestano, lascia comunque intravedere quale potrebbe essere, nel futuro, il destino della carta, o quanto meno alcuni aspetti. Verosimilmente, si aprirà una nuova epoca, che riporterà questo documento al centro dell'attenzione fino a farlo divenire il perno fondamentale delle nuove tecniche e delle tecnologie che ne hanno, apparentemente, indebolito la sua originaria essenza. D'altronde, la stessa storia della cartografia attesta la periodicità di momenti del genere. Si pensi a quando, nel passato, una brillante intuizione ha prodotto una nuova rappresentazione basata su principi o tecniche diverse rispetto a quelle fino ad allora in uso, stravolgendone la consuetudine e dando origine a produzioni più precise geometricamente o più consone alle esigenze degli utilizzatori. Si può citare ad esempio Claudio Tolomeo, lo studioso dell'antichità che nel secondo secolo dopo Cristo, meglio di ogni altro "riuscì a fissare gli elementi e la forma della cartografia scientifica", come scrisse nel suo celebre *The Story of Maps* L. A. Brown. Com'è noto egli sentì l'esigenza di trasporre con relativa precisione (per quei tempi) la terra sferica su una superficie piana per rappresentare geograficamente le località allora note su una base dotata di parametri atti a determinarne l'ubicazione; utilizzò mappe sviluppate in proiezione conica per il calcolo delle distanze di latitudine e di longitudine e i suoi studi, come sostenne Wilford furono il punto di arrivo della cartografia antica tanto da rappresentare un'eredità fondamentale - errori compresi - per i cartografi e gli esploratori delle successive epoche. Allo stesso modo, all'inizio dell'epoca moderna, esigenze di sicura e certa navigazione per raggiungere i mondi da poco scoperti, hanno spinto i cartografi a definire nuove modalità di rappresentazione aventi più pratiche finalità, di tipo soprattutto razionalista, per risponde a criteri di precisione e di funzione. La proiezione cilindrica modificata inventata da Gerardo Kremer detto il Mercatore, ancora oggi così denominata, fu il frutto di un rigoroso procedimento sistematico che fece largo uso dell'algebra, allora agli albori, preannunciando di fatto la cartografia moderna basata più sulla funzione piuttosto che sulla esclusiva rappresentazione della conoscenza. Questi ma anche altri episodi denotano come il mondo della cartografia, il modo di fare cartografia, le funzioni della cartografia e gli usi che di essa sono stati proposti, i più variegati, i più razionali ma anche i più intriganti e perversi, sono cambiati con il tempo, con le idee e le innovazioni scientifiche e tecnologiche, con le esigenze delle varie società, con le culture. Non ci si può allora meravigliare per quanto si è detto prima osservando l'attuale realtà del mondo complesso della carta ed il contesto che ha generato tale complessità Ma non è stata, questa nostra era, definita con l'aggettivo di digitale a significare il grande cambiamento tecnologico connesso con l'invenzione del computer, della diffusione dell'informazione con le reti di internet e della trasmissione dei dati tramite i satelliti, da cui ne è conseguito un nuovo modo di organizzare la vita, il lavoro, le comunicazioni e quant'altro? Non ci troviamo nel pieno di un'epoca ormai globalizzata, dove molti dei limiti che hanno caratterizzato la storia dell'umanità sono caduti o si sono smaterializzati? È evidente che questo grande processo di trasformazione sociale e culturale che ha pervaso tutto quanto ci circonda, rivoluzionando idee, tecniche, tecnolo-

gie, prodotti e modi di produrre è ancora in atto e che, in questa nuova, globale, rivoluzione industriale, anche la carta è coinvolta in tali tendenze e nei processi da ciò generati. Tutto questo, evidentemente non poteva escludere la filiera cartografica, non trascurando gli utilizzatori, i destinatari ultimi di questo prodotto, i fruitori del messaggio cartografico.

Dato allora per assodato il fatto che la cartografia doveva necessariamente risentire delle innovazioni tecnologiche connesse con l'avvento dell'era digitale, delle reti e delle trasmissioni dei dati geografici, dal telerilevamento al web-GIS, resta ora da chiarire se la carta, intesa nel senso di tradizionale rappresentazione del territorio, ha ancora senso di esistere. Ovvero se il foglio artisticamente disegnato per trasmettere le differenti realtà geografiche può continuare ad essere prodotto, oppure può considerarsi superato dagli innumerevoli formati digitali per cui è necessario prendere atto dell'inizio di un altro capitolo della storia delle rappresentazioni della terra, dove la carta non è più carta bensì una serie di bit ricomponibili grazie all'uso di uno dei tanti apparati che trattano di dati, di immagini, di posizionamento, di trasmissione di informazioni.

Qualunque risposta si proponga, questa domanda non può essere avulsa dalla cultura, dall'esperienza, dalla professionalità di chi si appresta a formularla. Nell'intento di chiarire il senso della domanda si può proporre il seguente esempio. L'operatore, lo studioso che processa i dati che provengono dal telerilevamento satellitare per indagare sulla distribuzione geografica di alcuni fenomeni e, a conclusione dell'analisi, deve evidenziare i risultati attraverso la loro differente distribuzione territoriale per cui deve necessariamente ricorrere alla visualizzazione attraverso la "rappresentazione", ancorché elaborata dal suo stesso computer, in quale prospettiva si colloca rispetto alla cartografia? Tale rappresentazione può essere definita carta a tutti gli effetti, e deve quindi possedere i requisiti fondamentali tecnico-costruttivi, oppure è un mero strumento, alla stregua di un banale software, atto a fornire le entità spaziali alle differenze riscontrate nell'analisi? Si può prescindere dal considerare la rappresentazione un prodotto frutto di un processo scientifico non disgiunto dalla tecnica e dall'arte per quanto concerne lo sviluppo in piano della superficie sferica, i rapporti tra aree, le distanze, gli angoli e le tecniche di visualizzazione o di impianto e di organizzazione delle legende, compresa la resa grafica ?

Allo stesso modo ci si potrebbe chiedere se l'uso del sistema informativo geografico per elaborare informazioni territoriali, magari interrelate a banche di dati alfanumeriche per formulare conoscenze sull'andamento spaziale di fenomeni, o verificate da molteplici quanto complesse procedure di analisi, o di geoprocessing, visualizzate attraverso rappresentazioni territoriali di tipo tematico senza le quali verrebbe meno proprio l'essenza di tutta la procedura, deve, o meno, essere considerato qualcosa di estraneo alla cartografia e alla rappresentazione cartografica? Inoltre, l'elaborazione delle informazioni topografiche e geografiche raccolte all'interno di un sistema informativo con i vari mezzi oggi a disposizione (G.P.S. telerilevamento, derivazione da altre fonti, cartografiche e non, ecc.), destinate a produrre la rappresentazione topografica del territorio, o quando anche si tratta di trasformare la tradizionale carta topografica in un geo-database di cui la prima non è altro che una determinata, possibile, visualizzazione acconsentita dal sistema grazie alla organizzazione logica della base di dati, può considerarsi un processo informatico o è fondamentalmente cartografico; ovvero è solamente una delle opzioni oggi possibili alla cartografia ?

L'utilizzo dei GIS nell'analisi dei dati territoriali e nella localizzazione dei fenomeni osservati, con produzione di cartografie più o meno sofisticate sulle molteplici basi di riferimento in

versioni digitale disponibili in maniera illimitata, laddove proprio la rappresentazione costituisce l'elemento focale del lavoro di processamento del dato, può essere considerato avulso dalla pratica cartografica e le mappe ottenute sono solo un procedimento di tipo informatico piuttosto che una pratica legata al mondo e alla tecnica della carta ?

L'analisi delle situazioni che contemplano momenti di lavoro, di studio e di ricerca che producono come risultato finale la carta o sono finalizzati a innovare le tecniche di rappresentazione, potrebbe ovviamente continuare.

In definitiva, semplificando tali argomentazioni, la domanda da formulare potrebbe essere espressa come segue. La carta, oggi prodotta con i sistemi informativi geografici e ai più nota come output di un visualizzatore informatico (computer) o di un ricevitore con display (telefonino, G.P.S., navigatore, ecc.) piuttosto che come documento a stampa su un foglio, ha finito, o finirà, con il soppiantare anche l'essenza della scienza cartografica? Poiché le tecniche e le procedure atte a produrre le mappe, comprese le modalità realizzative, sono ormai residenti nelle reti di internet o nelle memorie dei computer, ha ancora senso parlare di cartografia dal momento che i problemi ad essa relativi sono risolvibili con i GIS, il telerilevamento, i sistemi satellitari?

Un'attenta riflessione su quanto detto può, a parere di chi scrive, portare a due distinte risposte, ovviamente differenti.

La prima, che potrebbe essere tacciata di semplicismo e frutto di una scarsa cognizione della scienza cartografica, sembrerebbe orientata a fare propendere la risposta in senso affermativo. Ovvero, la carta, in quanto tale, non esiste più; essa è finita (o comunque finirà presto) smaterializzata all'interno dei files o dei bit delle reti e, pertanto, le rappresentazioni e le visualizzazioni di parti o di tutta la terra sono, fondamentalmente, problemi relativi all'informatica, quindi ai GIS, oppure al telerilevamento, oppure al posizionamento satellitare. Conseguentemente, la scienza cartografica sarà, in futuro, assorbita all'interno delle tecniche e delle pratiche a questi connesse. La stessa parola cartografia potrebbe finire con il trasformarsi in qualche neologismo derivato direttamente dall'inglese o dall'informatica e scomparirà dalle tradizioni scientifiche, dalla pratica e dalla didattica.

Questa risposta non può, evidentemente, essere accettata dai cartografi.

La seconda opzione, che questi ultimi ritengono l'unica possibile, continua a vedere la carta come strumento di conoscenza, di analisi, di interpretazione di fatti legati al territorio, non solo in chiave storica, o retrospettiva o diacronica, ma anche di governo e di gestione, nonché unico mezzo atto a visualizzare prospettive di nuovo assetto e risultati di apposite politiche, non solo territoriali. Le sue originarie funzioni di conoscenza, di localizzazione, di descrizione, di analisi e di spiegazione di fatti geografici verrebbero ad essere addirittura implementate grazie a queste tecniche e procedure in quanto, acconsentendo nuove funzioni, fino ad oggi impensabili senza il ricorso ai GIS, possono assumere ruoli sempre più complessi e importanti nelle politiche di governo e gestione del territorio, ma non solo. Alla carta continua così ad essere riconosciuto il ruolo fondamentale di creare il territorio e di dare senso fisico al paesaggio in assenza della quale, la sua stessa percezione, resterebbe un fatto meramente estetico legato alla sensibilità individuale e sarebbe privo della necessaria cognizione spaziale. Il problema del formato (di carta o digitale, vettoriale o aster) non esiste, è solo un aspetto che chiama in causa le esigenze dell'utilizzatore o le tecniche di analisi e il contesto in cui si opera, di certo non pone in discussione l'essenza dell'esistenza della cartografia: la carta continuerà nella sua funzione di spiegazione, di interpretazione e di

conoscenza del mondo e dei fatti che riguardano lo spazio. Nessuno può sostituire il ruolo di rappresentazione del territorio con altri mezzi o sistemi, quantunque nuovi e innovativi. Le logiche scientifiche che presiedono la cartografia, per le quali essa è considerata una disciplina rigorosa dotata di una tecnica e animata da paradigmi specifici, non possono essere associate casualmente all'informatica dei GIS e alla velocità delle reti, alla fisica delle radiazioni, attive e passive, su cui si basano le tecniche di ripresa dallo spazio, o alla semplice localizzazione della posizione di un oggetto con i ricevitori satellitari. La scienza cartografica continuerà ad essere presente nella nostra società e a perfezionare i metodi di rappresentazione del territorio, cercando nuove soluzioni per fornire risposte ai diversi problemi che interessano il mondo di oggi, dall'ambiente alle dinamiche umane, servendosi dei nuovi sistemi e tecnologie che ne rafforzeranno l'espressività a vantaggio della duttilità e dell'efficacia della rappresentazione. Come componente fondamentale dei sistemi informativi geografici (il valore dei dati territoriali), insita naturalmente nel processo e nella tecnica del telerilevamento (il georiferimento delle immagini), associata (nella definizione del datum) al processo di posizionamento satellitare, la carta manterrà il suo ruolo nel tempo, implementato da ulteriori e più sofisticate funzioni grazie proprio a queste nuove opzioni alle quali, troppo velocemente e molto semplicisticamente, erano state da taluni devolute le sue prerogative. Ciò, piuttosto, produrrà un incremento dell'espressività rendendola strumento di sintesi, unico ed efficace, dell'analisi territoriale.

Proprio grazie ai GIS, al telerilevamento, al rilevamento satellitare, la carta potrà vivere una nuova stagione in quanto, alla fine dei processamenti dei dati e delle analisi, saranno necessarie sintesi visive per leggere e interpretare la complessità di siffatte elaborazioni: occorrerà, appunto una rappresentazione. Pertanto il GIS sarà a servizio della cartografia, le immagini del telerilevamento serviranno a creare cartografia e ad aggiornare quella esistente, il posizionamento satellitare potrà precisare meglio le forme e l'ubicazione dei fatti che sulla carta vanno rappresentati. Non parrebbe esserci, quindi, il rischio, per la cartografia, di soccombere sotto il continuo divenire degli sviluppi delle pratiche succitate; grazie alla sintesi da essa acconsentita sarà proprio il procedere dell'affermarsi dei GIS, del telerilevamento e del posizionamento satellitare a creare nuovi mondi per la cartografia, ed assegnarle nuove funzioni, a intentare più moderne e straordinarie, quanto stupefacenti, modalità di rappresentazione.

5. Per concludere

Le ipotesi dianzi espresse relativamente al futuro della cartografia non possono, evidentemente, che tener conto di convinzioni legate all'esperienza personale, professionale – in senso accademico – e culturale di chi scrive da cui sono derivate determinazioni orientate in senso positivo, circa il perdurare della tradizione cartografica, a prescindere dal formato. Il problema della rappresentazione geografica può essere così separato dalle tecniche, dagli strumenti e dai metodi che vengono utilizzati per produrre la rappresentazione, come si è visto oggi di tipo assolutamente digitale e legato al mondo della I.C.T. e dell'informatica. I GIS, le nuove opzioni connesse con l'evoluzione delle tecniche del telerilevamento orientate a definire risoluzioni al suolo sempre più particolareggiate, con pixel elementari sempre più piccoli, le nuove esplorazioni fondate sull'utilizzo simultaneo e sofisticato di bande multispettrali, i progetti di ulteriori implementazioni dell'universo dei satelliti da telecomunicazione che ruotano intorno alla terra, forniranno in definitiva nuova linfa alla cartografia assicurando ad essa un futuro di innovazione e di successi, scientifici, tecnici e commerciali. D'altronde, in

questo attuale mondo globalizzato dove tutto è informazione e trasmissione di dati e ogni evento deve essere generato al computer o reperito su internet, anche il territorio non può non essere oggetto di interesse dell'informatica e della I.C.T: dalla conoscenza, alla rappresentazione e alla gestione, a qualsiasi livello e per qualunque motivo. Per altro non potrebbe essere diversamente se si considerano gli interessi economici, politici, militari e geostrategici che sono in gioco pressoché in ogni angolo del pianeta.

Poiché tali eventi o fenomeni, materiali ed immateriali, sono localizzati geograficamente, è evidente la conseguenza diretta tra luogo e fatto, resa in maniera digitale e veicolata attraverso le reti. Alla carta si apre quindi un futuro le cui prospettive di sviluppo sono direttamente connesse ai fatti legati alle nuove tecniche e tecnologie di cui si è discusso e che non hanno, né possono avere, pretese di sostituirsi ad essa. Possono, è vero, avere influito sul processo di produzione adeguando l'intera filiera alle esigenze ed alle tecniche del momento variando il sistema di editazione, magari mettendo in crisi un aspetto che è stato, fino a poco tempo addietro, una prerogativa assoluta e di alto valore della carta: quello artistico, connesso con l'appassionato modo di scolpire la pietra litografica dei vecchi incisori o il disegno dei particolari reso da mani dotate di incredibile maestria.

Ma l'arte, la terza prerogativa della carta, può ritornare ad essere un suo requisito specifico al momento in cui il GIS prenderà con sapienza il posto del vecchio incisore e l'operatore che lo gestirà avrà acquisito la cognizione di carta e di cartografia, ovviamente non come prodotto informatico bensì come fatto di conoscenza strutturata, resa e prodotta con sistemi informatici: il software diventa così un mero strumento per produrre la rappresentazione, lungi dal pretendere di essere la rappresentazione.

Sulla scia di queste considerazioni si vorrebbe attivare un dibattito per proporre tali riflessioni a più esperienze, tecniche, scientifiche, culturali e professionali al fine di cogliere le varie idee che su ciò possono essere espresse. Questo *Bollettino dell'AIC* può benissimo ospitare interventi e riflessioni sul futuro della cartografia, da qualsiasi parte essi provengano, ad iniziare da quella istituzionale fino a quello dei semplici appassionati e curiosi. Proprio questo numero segna l'inizio di quello che si potrebbe definire il dibattito sulla questione cartografica, ospitando i tre principali organi cartografici dello Stato: l'Istituto Geografico Militare, l'Istituto Idrografico della Marina, il CIGA, Centro di Informazioni Geotopografiche Aeronautiche che, per via dei loro Direttori e Comandanti, il Brigadiere Generale Carlo Colella, l'Ammiraglio Federico Solari, il Colonnello Mario D'Antonio, tracciano un futuro della cartografia all'interno delle loro istituzioni, cui dovrebbe seguire quello dei responsabili delle strutture che in origine erano ugualmente considerate organi ufficiali dello stato, il Servizio Geologico e il Catasto. Ciò, come detto, è solo l'inizio di un dibattito, si spera il più articolato ed esaustivo possibile.

Per quanto concerne infine la bibliografia, che si potrebbe citare a supporto di quanto asserito in questo articolo e per gli ovvii riferimenti e approfondimenti, ovviamente amplissima viste le tematiche affrontate, per restare nello spirito dell'articolo, di avvio di un dibattito, pare inopportuno continuare a tediare il lettore con rimandi specifici anche perché le fonti di base sono ormai note ai più.

IL CENTRO INFORMAZIONI GEOTOPOGRAFICHE AERONAUTICHE. L'ORIGINE E L'EVOLUZIONE

THE CENTRE OF AERONAUTICAL GEOTOPOGRAPHIC INFORMATIONS. THE ORIGIN AND THE EVOLUTION

Mario D'Antonio
(Direttore Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche - C.G.I.A.)

Viene messa in luce l'attività di produzione della cartografia aeronautica con un breve profilo storico della sua evoluzione ed un interessante richiamo al CIGA, il Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche, ed alla sua breve ma intensa attività che si occupa di redigere, aggiornare, progettare e realizzare dei documenti in assoluto i meno conosciuti al grande pubblico, almeno tra quelli ufficiali dello Stato. Un articolo sintetico ma esaustivo grazie al quale la cartografia aeronautica può varcare la soglia dei "non specialisti" ed apparire un prodotto veramente innovativo per tecniche, metodi e contenuti, oltre che per originalità delle tematiche trattate e connesse direttamente con le operazioni di volo, non solo militari.

It highlights the aeronautical cartographic production with a short historic profile of its evolution and an interesting reference to CIGA, the Centre of Aeronautical Geotopographic Informations, and to its short but intense activity. The Centre draws up, updates, plans and caries out cartographic documents that are, among those of the state bodies, the least known by the general public. A concise but complete article that helps the aeronautical cartography to cross the threshold of the "no-experts" and to be appreciated as a really innovatory product for techniques, methods and contents, as well as for the originality of the subjects connected with flight operations, military and not.

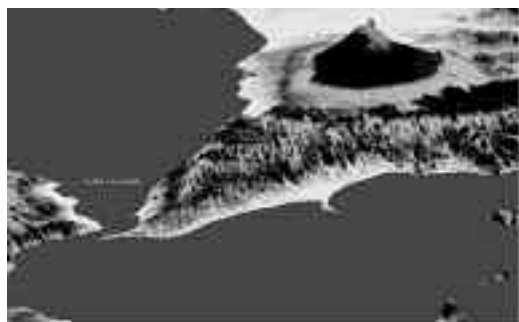
L'Aeronautica Militare per poter assolvere la propria missione ha la necessità di conoscere l'ambiente in cui opera, le caratteristiche morfologiche del territorio e le informazioni relative agli spazi aerei. Fin dagli albori del volo, fu avvertita l'esigenza di avere una cartografia adeguata alle esigenze del nuovo mezzo e furono quindi fatti notevoli sforzi per realizzare carte dedicate alla navigazione aerea: già nel 1923 in Italia fu pubblicata una carta aeronautica in scala 1:250.000, probabilmente la prima al mondo nel suo genere. Ma fu solo nel 1941, con la creazione della Sezione Fotocartografica del 4° Reparto dello Stato Maggiore Aeronauti-

ca, che nacque la vera e propria cartografia aeronautica. Tale Sezione, legittimata con Regio Decreto n° 437 del 29.3.1943 e riconosciuta quale Organo Cartografico dello Stato con la legge n° 68 del 2.2.1960 *"Norme sulla cartografia ufficiale dello Stato e sulla disciplina della produzione e dei rilevamenti terrestri e idrografici"*, aveva sia compiti relativi al settore fotocartografico, sia compiti di realizzazione ed aggiornamento delle carte aeronautiche.

In seguito all'introduzione di sempre più sofisticati sistemi d'arma, come ad esempio il velivolo Tornado, aumentarono le richieste di dati e prodotti, tanto da sollecitare la Forza Armata alla creazione di un Ente che potesse dedicarsi con competenza e specificità all'attività produttiva nel settore della cartografia aeronautica; nacque così in via sperimentale, il 15.2.1976, il Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA), che trovò la sua prima sede a Roma presso il Palazzo Aeronautica, posto alle dirette dipendenze del 4° Reparto dello Stato Maggiore Aeronautica.

I compiti assegnati al nuovo Centro furono principalmente legati alla produzione sia della cartografia necessaria alle esigenze operative e addestrative dell'A.M, sia della cartografia ufficiale dello Stato (OACI-CAI). L'anno successivo la propria costituzione (1977) il Centro fu trasferito sull'Aeroporto di Pratica di Mare in una sede provvisoria nell'attesa che fosse realizzato, sempre nello stesso aeroporto, l'attuale moderno edificio che ospita il CIGA.

In quei primi anni si gettarono le basi per lo sviluppo futuro del Centro, come ad esempio l'avvio di un importante programma di sviluppo delle capacità di ripresa aerea dell'A.M. con l'acquisizione di nuovi aerei (P166 DL3 - APH) assegnati al 303° Gruppo di Volo Autonomo di Guidonia, ora 71° Gruppo Volo del 14° Stormo di Pratica di Mare. Lo sviluppo di tale programma fu di enorme rilevanza per la vita del CIGA poiché garantiva la fornitura, senza soluzione di continuità, di un notevole quantitativo di informazioni geotopografiche (in questo caso foto aeree) necessarie per lo sviluppo del programma internazionale Digital Land Mass System (DLMS), che vedeva impegnati Enti Cartografici di 10 nazioni NATO (il CIGA per l'Italia) nella creazione di una Banca Dati per la simulazione e la previsione radar, legata allo sviluppo di velivoli come il Tornado.

Il DLMS si compone di due archivi: uno popolato dai particolari naturali ed artificiali (planimetria), realizzato attraverso l'analisi di fotointerpretazione di particolari geotopografici estratti da fotografie aeree e denominato Digital Feature Analisys Data (DFAD); l'altro archivio rappresentante l'orografia del terreno sul quale poggiano i dati DFAD, realizzato attraverso la digitalizzazione delle curve di livello delle carte 1:25K o 1:50K dell'IGM e l'elaborazione dei dati così ricavati, per la successiva organizzazione in un particolare formato DTM denominato Digital Terrain Elevation Data (DTED).

Velivolo Tornado.

Un'altra necessità, cronologicamente parallela al programma DLMS, fu quella connessa con lo sviluppo dei rispettivi sistemi di navigazione dei velivoli G.222 e Tornado.

A fronte di un avvio così massiccio delle attività, divenne prioritario, per il CIGA, disporre di una adeguata sede. Fu così che il 14 ottobre 1980 furono ufficialmente iniziati i lavori di costruzione della nuova sede, sempre sull'Aeroporto di Pratica di Mare, che fu inaugurata quasi quattro anni dopo: era il 30 agosto 1984.

La possibilità di disporre di un'idonea sede, permise al CIGA di incrementare le proprie attrezzature in relazione a sempre più crescenti richieste di supporto geografico da parte della Forza Armata.

Proprio tali impegni hanno favorito la creazione di due importanti banche dati quali l'ANIA (Archivio Numerico Informazioni Aeronautiche) e l'ANOV (Archivio Numerico Ostacoli al Volo).

L'ANIA è un archivio digitale, aggiornato con continuità, nel quale sono raccolti, gestiti ed aggiornati i dati relativi a tutte le Informazioni Aeronautiche dello Spazio Aereo nazionale e delle zone limitrofe confinanti, acquisendo le informazioni dalle Pubblicazioni Aeronautiche (AIP, PIV e NOTAM) nazionali e straniere, per la parte di interesse.

L'ANOV è un sistema informativo realizzato dal CIGA, nel quale sono archiviati e continuamente aggiornati i dati dei manufatti isolati (ciminiere, tralicci, antenne, ecc.), delle linee elettriche e funiviarie che per la loro altezza/posizione sul terreno sono considerati, in base alla vigente normativa, ostacoli alla navigazione aerea per cui è richiesta la rappresentazione sulle Carte e Pubblicazioni Aeronautiche.

Sempre negli anni novanta, il Centro ha sviluppato un'enorme esperienza nel settore dei rilievi geodetici, effettuando numerosissime campagne topografiche, sia per portare a termine il programma di produzione delle Carte Ostacoli d'Aeroporto (COA) sia per fornire supporto alle più disparate richieste degli utenti (posizionamento radioassistenze o sistemi di taratura degli strumenti di bordo, INS). Il programma di produzione delle Carte Ostacoli d'Aeroporto (COA), prima carta completamente "rilevata" realizzata dal CIGA, avviato nel 1991, è scaturito dall'esigenza per la Forza Armata di dotarsi di elaborati grafici di precisione da usare quali "source data" per l'elaborazione delle procedure di decollo/atterraggio sugli aeroporti militari e militari aperti a traffico civile. La 1ª Edizione delle 32 COA di competenza A.M. è stata realizzata, nell'arco dei cinque anni previsti, secondo le specifiche e le raccomandazioni dell'Organizzazione dell'Aviazione Civile Internazionale/International Civil Aviation Organization (OACI/ICAO).

Attualmente si segue un programma di aggiornamento quinquennale. Nel settore topografico e geodetico la tecnologia ha fatto

Rilievi topografici in Italia ed in Afghanistan.

passi da gigante, rendendo le strumentazioni di grande precisione e sofisticatezza: si è passati, quindi, dalle già evolute Stazioni Topografiche Totali, dotate di tecnologia ottico-elettronica con la possibilità di registrazione dei dati e funzioni di puntamento all'infrarosso, ai moderni GPS RTK che permettono elaborazioni e posizionamenti cinematici in tempo reale, mediante collegamenti GSM e/o VHF, fino alla possibilità di georiferire le sessioni di rilievo direttamente alle stazioni permanenti, che acquisiscono dati H24 che vengono poi messi a disposizione della comunità topografica mediante rete WEB.

La professionalità conseguita in questo campo ha imposto il CIGA quale Ente di riferimento imprescindibile per qualsiasi attività di rilievo geodetico che si svolge in Forza Armata, e non solo. I topografi del Centro hanno collaborato al Programma IGM 95 per la realizzazione della nuova rete nazionale di punti geodetici, eseguita con strumentazione GPS e ad essa dedicata. E' stato, inoltre, completato il Programma WGS 84, per il rilievo GPS dei punti salienti aeroportuali e delle radioassistenze ed il relativo posizionamento planoaltimetrico secondo il sistema geodetico WGS 84, nel rispetto delle specifiche e delle precisioni imposte dall'ICAO/Eurocontrol. Determinante è stato, anche, il supporto fornito dal Centro in occasione del programma Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), guidato dalla NASA/NIMA per la realizzazione del primo DTM mondiale ad alta risoluzione. Si ricordi, ancora, il delicato lavoro dei topografi in teatri "fuori area", a partire dall'Albania nel 1997 e poi, a seguire, nel Kossovo ed infine in Afghanistan, per redigere le Carte Ostacoli di Tirana, Dakovica e Pristina ed Herat in preparazione dell'assunzione del controllo o dell'utilizzo dei rispettivi aeroporti da parte dei nostri contingenti.

Nella seconda parte degli anni novanta il Centro ha ulteriormente ampliato le proprie conoscenze e professionalità in un settore sino ad allora non sperimentato, quello del telerilevamento, (che nel periodo ha avuto grande sviluppo e diffusione) dotandosi delle capacità e delle strumentazioni per l'elaborazione di immagini satellitari. Lo sviluppo di software ormai affidabili, in grado di "trattare" compiutamente le immagini da satellite, ha coinciso con l'esigenza dei moderni strumenti in uso in Forza Armata di disporre di informazioni e dati

di precisione, sia per alimentare i nuovi sistemi d'arma sia per permettere agli equipaggi di compiere le missioni assegnate con la massima efficacia. Nacquero, così, il requisito operativo e le specifiche di produzione della Carta Satellitare.

In concomitanza dell'avvio di nuove produzioni, anche il settore della stampa si è arricchito di nuove e più moderne strumentazioni in grado di stare al passo con gli enormi sviluppi

tecnologici degli altri settori. Nel 1996 il Centro si è dotato di una brossuratrice per il confezionamento di pubblicazioni edite in formato "volume" che devono essere aggiornate e distribuite secondo cicli temporali ristrettissimi, a causa della "volatilità" delle informazioni in esse contenute. Sono stati, poi, acquisiti nel tempo un'impacchettatrice semiautomatica capace di confezionare 16.000 copie l'ora, una pareggiatrice per la rifilatura di precisione delle carte stampate, un modulo computerizzato per il controllo automatico del tagliacarte, una nuova macchina da stampa "offset" a 5 colori con il controllo automatico delle funzionalità, per finire con una sofisticatissima piegatrice digitale completamente automatica. Assolutamente nulla da invidiare alle più moderne sale stampa di qualsiasi centro di produzione di cartografia nazionale ed estero! La prestampa, poi, ha senz'altro fatto passi da gigante da quando le esperte mani dei cartografi "punzonavano" a mano le pellicole e calibravano con arte e precisione certosina tutte le operazioni di fotoriproduzione. L'impiego dei personal computer, infatti, ha snellito notevolmente i processi d'impaginazione e di controllo delle funzionalità, automatizzando, così, tutte le operazioni. L'evoluzione più recente, in tale settore, è costituito dal sistema CTP (Computer To Plate) per la realizzazione delle lastre in automatico, che consente di passare direttamente dai file di disegno delle stazioni di lavoro alle lastre di stampa senza transitare dalle pellicole.

Con la ristrutturazione del settore Spazio Aereo Nazionale, in ottemperanza alla L. 265 del 9 novembre 2004, e alla conseguente riorganizzazione strutturale della Forza Armata, dal 1 maggio 2006 al CIGA sono stati aggiunti il Servizio Spazi Aerei e Procedure Strumentali di Volo ed il Servizio Informazioni Aeronautiche. Il primo si occupa della progettazione delle procedure strumentali di volo, della valutazione degli ostacoli alla navigazione aerea,

Dall'alto: pubblicazioni aeronautiche studio procedure di volo.

della gestione degli spazi aerei di competenza dell'AM e della produzione di mappe radar. Il secondo si occupa della raccolta, conservazione e diffusione di informazioni relative al volo, curandone la pubblicazione nell'AIP militare e nei manuali PIV, provvede alla diffusione nazionale ed internazionale dei NOTAM su richiesta di enti e reparti AM, realizza e aggiorna la cartografia Aeronautical Information Service (AIS), curando, inoltre, il controllo della qualità dei prodotti realizzati.

Le attuali modalità di acquisizione e di pubblicazione dei dati Geotopografici ed AIS, molti dei quali sono commercializzati, non sono più sufficienti a garantire adeguatamente il soddisfacimento degli impegni assunti dal CIGA nell'adempimento della propria missione anche in funzione dei nuovi compiti d'Istituto che gli sono stati assegnati.

Così il Centro ha avviato un ambizioso programma di integrazione dei vari archivi utilizzati per la produzione delle pubblicazioni aeronautiche. Il frutto di questa integrazione sarà di un "Database" unico dove confluiranno le informazioni aeronautiche dei vari Servizi che compongono il CIGA. Inoltre sarà possibile creare un sistema funzionale di elaborazione in grado automatizzare tutti i processi di realizzazione delle informazioni aeronautiche rappresentate sui prodotti del Centro.

Altro beneficio sarà quello di acquisire capacità di interscambio delle informazioni aeronautiche con gli organismi nazionali ed internazionali nel settore AIS (ENAV, EUROCONTROL, ecc).

Descrizione prodotti OACI-CAI 1:500.000

La Carta Aeronautica d'Italia (CAI) è la carta ufficiale dello stato per la rappresentazione dello Spazio Aereo Nazionale ed assolve l'impegno italiano richiesto dall'OACI alle nazioni associate.

La carta è destinata principalmente all'utenza civile per la navigazione a vista (Visual Flight Rules - VFR). La carta si compone di dieci fogli, per il territorio nazionale, alla scala 1: 500.000 che hanno dimensioni di 88 cm x 68 cm. Le carte sono inquadrate nella rappresentazione conica conforme di Lambert (paralleli standard 38° e 46°) con la squadratura geografica basata sul meridiano di Greenwich, nel sistema WGS 84.

Questa cartografia rappresenta l'orografia mediante tinte isometriche con l'altimetria espressa in piedi. Riporta i confini di stato ed i centri abitati più importanti rappresentati con il perimetro.

Sono riportati gli Spazi Aerei Controllati, le informazioni per le procedure VFR, le radioassistenze e gli ostacoli verticali alla navigazione aerea di altezza superiore a 61 metri (200 piedi) e lineari di altezza superiore a 45 metri (148 piedi), gli elettrodotti principali e le linee isogone. Il ciclo di aggiornamento è annuale.

LFC-ITA (Low Flying Chart) 1:500.000

Carta elaborata dal CIGA secondo gli standard NATO, per le esigenze del volo militare, con lo scopo di fornire supporto alle operazioni aero-tattiche a bassa e bassissima quota.

La carta si compone di sette fogli per il territorio nazionale alla scala 1: 500.000 che hanno dimensioni di cm 98 x cm 68. Le carte sono inquadrate nella rappresentazione conica conforme di Lambert (paralleli standard 38° e 46°) con la squadratura geografica basata sul meridiano di Greenwich, nel sistema WGS 84.

L'altimetria è espressa in piedi con indicazione dei valori di elevazione massima di ostacolo naturale o artificiale (Maximum Elevation Feagure - MEF). L'orografia è indicata con curve di livello, tinte ipsometriche e sfumo. Riporta i confini di stato (da non considerarsi ufficiali). I centri abitati importanti sono rappresentati con il perimetro dell'area urbanizzata. La rete stradale è classificata secondo l'importanza.

Gli aeroporti sono rappresentati con lo schema delle piste, quando le stesse sono pavimentate e di lunghezza uguale o maggiore a 3000 piedi. Sono riportati gli Spazi Aerei Controllati dello Spazio Aereo Inferiore: Flight Information Region (FIR), TerMinal Area (TMA), ConTRol zones (CTR), Aerodrome Trafic Zone (ATZ), Zone Regolamentate e Aerovie, le Radioassistenze, le informazioni per la navigazione a vista (Visual Flight Rules – VFR) all'interno della TMA e per la navigazione a Bassa e Bassissima Quota (BBQ), gli ostacoli verticali alla navigazione aerea di altezza superiore a 200 piedi (61 metri) e lineari di altezza superiore a 148 piedi (45 metri), gli elettrodotti principali e le linee isogone. Il ciclo di aggiornamento è annuale.

1501 JOG - AIR 1:250.000

Versione Air della serie designata NATO 1501 (Joint Operation Graphic). E'una carta alla scala 1:250.000 a copertura mondiale il cui scopo principale è quello di fornire il supporto alle operazioni aerotattiche combinate delle forze aeree e terrestri. Il CIGA produce i trentanove (39) fogli che coprono l'Italia e tre (3) fogli sull'area Balcanica.

Normalmente i fogli hanno una dimensione di 2° in longitudine per 1° di latitudine. Le carte sono inquadrate nella rappresentazione conforme Traversa di Mercatore (UTM) con la squadratura geografica basata sul meridiano di Greenwich nel sistema WGS 84. Riporta il reticolato geografico e chilometrico UTM.

Questa cartografia rappresenta l'orografia mediante tinte isometriche con l'altimetria espressa in piedi con l'indicazione dei valori di elevazione massima di ostacolo naturale o artificiale (MEF). Riporta i confini di stato (da non considerarsi ufficiali) e i centri abitati importanti rappresentati con il perimetro. Sono riportati gli aeroporti con lo schema piste, le radioassistenze e gli ostacoli verticali alla navigazione aerea di altezza superiore a 200 piedi (61metri) e lineari di altezza superiore a 148 piedi (45 metri), gli elettrodotti principali e le linee isogone. Il ciclo di aggiornamento delle informazioni geografiche e triennale.

Carta satellitare 1:50.000

Carta ottenuta mediante elaborazione digitale di immagini pancromatiche fornite dal satellite commerciale "SPOT" e prodotta, principal-

mente, allo scopo di supportare l'attività operativa dei Reparti A.M. quale strumento integrativo o alternativo alla cartografia tradizionale alla stessa scala.

Sull'immagine pancromatica vengono sovraimpresse informazioni vettoriali quali: curve di livello, punti quotati, linee elettriche, ostacoli alla navigazione aerea, ponti, ferrovie e toponomastica. Il taglio dei fogli segue quello della cartografia IGM 1: 50.000.La proiezione adottata è quella UTM mentre il sistema di riferimento usato è l'E.D.50 o il WGS84; l'altimetria è espressa in metri.

SERIE CRN Carta di Radionavigazione 1:350.000

Ha lo scopo principale di fornire agli equipaggi di volo una dettagliata rappresentazione della geografia Air Traffic Service (ATS) nazionale, in conformità alle procedure del traffico aereo e, conseguentemente, dare supporto alla navigazione strumentale (IFR). E' prodotta su due fogli: Spazio Aereo Superiore e Inferiore, retrostampata Nord e Sud.

I fogli hanno dimensioni di 98 cm x 54 cm. Le carte sono inquadrate nella rappresentazione conica conforme di Lambert con la squadratura geografica basata sul meridiano di Greenwich, nel sistema WGS 84.

Questa cartografia riporta le linee di costa, gli specchi e i corsi d'acqua più significativi Sono riportati gli aeroporti, le informazioni relative a FIR/UIR, settori FIC/ACC, TMA, CTR, zone regolamentate aerovie, radioassistenze e le linee isogone. Il ciclo di aggiornamento è quadrimestrale

Carta terminale d'area

Carta realizzata per fornire agli equipaggi di volo le informazioni per la navigazione strumentale nella fase di avvicinamento, indicando la rotta da seguire dall'ultimo punto di riporto in aerovia fino al punto dove inizia la procedura di atterraggio per l'aeroporto di destinazione.

Sulla carta, che è retrostampata, sono rappresentate alla scala di 1:500.000, otto aree a maggiore concentrazione di aeroporti e di traffico ATS di avvicinamento (Milano, Roma, Pisa, Brindisi, Treviso, Napoli, Cagliari, Catania). Il ciclo di aggiornamento è quadrimestrale e coincide con la produzione della carta AMI-CRN.

VAC (Visual Approach Chart) 1:250.000

Carta aeronautica alla scala 1: 250.000 prevista dalla normativa ICAO per tutti gli aeroporti, sia civili che militari, per cui l'avvicinamento ricade nello spazio aereo dove l'Aeronautica Militare fornisce il servizio di controllo.

Fornisce agli equipaggi di volo informazioni che consentono il passaggio dalla fase di navi-

gazione a quella di avvicinamento alla pista ove si intende atterrare con regole VFR. Vengono rappresentati, in prossimità dell'aeroporto di destinazione, i principali elementi orografici e artificiali, le informazioni aeronautiche necessarie per il volo a vista, gli ostacoli al volo e le linee elettriche. La carta è prodotta dal CIGA e pubblicata dall'ENAV all'interno dell'Air Information Publication (AIP). L'altimetria è espressa in piedi. E' disponibile per gli aeroporti di Brindisi, Cagliari, Catania, Grosseto, Pisa, Rimini, Trapani, Treviso, Villafranca, Vicenza, Viterbo. Il ciclo di aggiornamento è annuale.

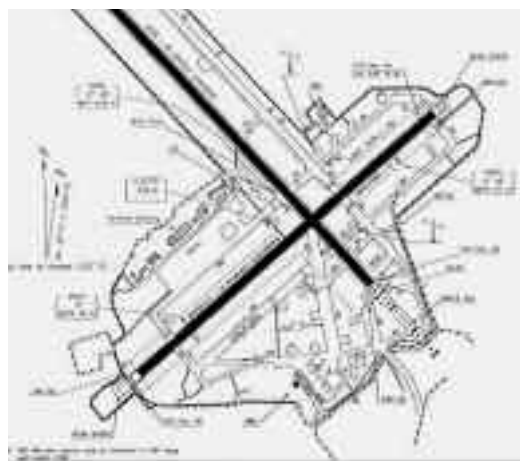
Carta ostacoli aeropporto/eliporto

Carta tematica, monocromatica, prodotta in base alle specifiche internazionali ICAO allo scopo di fornire uno strumento per lo studio e la definizione delle procedure di atterraggio decollo e circuitazione degli aeroporti militare aperti al traffico strumentale civile.

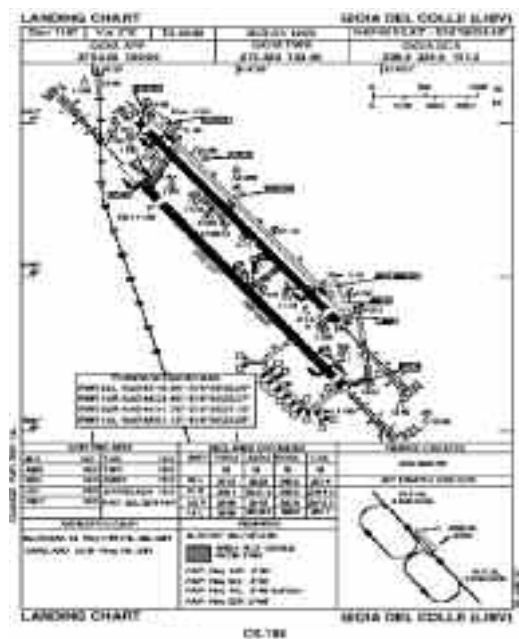
Viene prodotta in due tipi:

- la tipo A, scala 1:15.000 orizzontale e 1: 1.500 verticale, è una rappresentazione che riporta la planimetria della pista e dei relativi sentieri di decollo e atterraggio, la recinzione aeroportuale, i centri abitati, le vie di comunicazione, nonché la sezione verticale in asse pista degli ostacoli verticali compresi nella planimetrie e le radioassistenze; Sono inoltre riportate le superfici indicate dall'Annesso 14 ICAO.
- la tipo B, scala 1:20.000, è una rappresentazione monocromatica che offre uno studio planimetrico di tutta la zona circostante l'aeroporto con una estensione di circa 6 km intorno alla pista. Le altre caratteristiche sono conformi a quanto espresso per la Tipo A.

Per entrambi i tipi la proiezione utilizzata è quella UTM con la squadratura geografica basata sul meridiano di Greenwich nel sistema WGS 84. L'altimetria è espressa in metri. Il programma di aggiornamento è quinquennale.

Carta d'aerodromo

È una carta monocromatica prevista dalla normativa ICAO per tutti gli aeroporti aperti al traffico civile.

Fornisce agli equipaggi di volo le informazioni necessarie a condurre in sicurezza le operazioni di movimento a terra dei velivoli dalla zona di parcheggio alla pista e viceversa. La scala non è predeterminata ma deve essere adatta a mostrare correttamente elementi quali, ad esempio, le piste e le relative segnaletiche, eventuali sogli spostate, stopways, clearways, edifici, radioassistenze e sentieri luminosi di avvicinamento. La carta è prodotta dal CIGA e pubblicata dall'ENAV all'interno dell'Air Information Publication (AIP).

PIV (Pubblicazioni Informazioni Volo)

La pubblicazione, redatta e prodotta in formato tascabile, contiene le procedure strumentali di avvicinamento e di partenza nonché le carte VFR e di atterraggio relative agli aeroporti interessati al traffico militare. Nella PIV sono inoltre incluse le carte di atterraggio ed una procedura di precisione per ogni pista di alcuni aeroporti civili nazionali. La pubblicazione si compone di due volumi:

- Il Volume 1 relativo agli aeroporti situati nel Centro-Nord Italia
- Il Volume 2 elativo agli aeroporti situati nel Centro-Sud Italia.

La PIV consta di due edizioni annue, edite attraverso cicli regolari semestrali ed è aggiornata mediante la pubblicazione di varianti emanate in date coincidenti con quelle dettate dal ciclo, ogni 28 giorni, Aeroanutical Information Regulation And Control (AIRAC).

MIL-AIP (Military Air Publication Information)

MILAIP
AERONAUTICA MILITARE
11/06
26 OCT 06

Il Military Air Publication Information (MILAIP) è il documento principale sul quale il Servizio Militare delle Informazioni Aeronautiche basa la pubblicazione delle informazioni di propria responsabilità e competenza. Integra l'AIP Italia (l'analoga pubblicazione di tipo civile, edita dall'Ente Nazionale Assistenza al Volo ENAV) per gli aspetti riguardanti il volo militare. Si basa sulle raccomandazioni sancite dal documento ICAO Annesso 15 ed in tal modo soddisfa i requisiti internazionali per lo scambio delle informazioni aeronautiche sia permanenti che temporanee di lunga durata, essenziali per la

navigazione aerea. Si compone del MILAIP, dell'AIC, dei NOTAM e della Check list dei NOTAM in vigore.

E' pubblicato su fogli A4 asportabili e si articola su tre sezioni: General (GEN), Enroute (ENR), Aerodromes (AD). Gli aggiornamenti si distinguono in MILAIP Amendament (AMDT), varianti regolari pubblicati con cadenza mensile; MILAIP AIRAC AMDT edite quando necessario in ottemperanza al sistema AIRAC; MILAIP Supplement (SUP) AMDT supplementi contenenti variazioni temporanee di lunga durata.

Cartografia digitale raster

Il CIGA produce la propria cartografia anche in formato digitale per garantire l'alimentazione delle stazioni di pianificazione, nonché per la visualizzazione delle mappe sul display di alcuni velivoli. I formati utilizzati sono il "Compressed Arc Digitized Raster Graphics" CADRG e "l'Arc Standard Raster Product" ASRP, entrambi NATO Standard. Per questo ultimo formato, in particolare, il CIGA è l'unico produttore in Italia di questo tipo di dati ed oltre al supporto su scala mondiale per i velivoli italiani, fornisce la cartografia del territorio italiano anche ai velivoli F2000 delle altre nazioni (SP, UK, GE).

Il CIGA produce dati CADRG e ASRP per la cartografia alla scala 1:50K (da cartografia M792 dell'IGM), 1:250K (JOG-AIR), 1:500K (LFC-ITA), 1:1.000.000 (CRN).

Oltre al formato raster cartografico, il Centro produce dati nel formato raster standard NATO "Controlled Image Base" CIB, derivati da immagini satellitari e/o fotografiche, la cui risoluzione viene ricampionata a 1, 5 o 10 metri.

Attualità

Il "digitale" è ormai entrato prepotentemente nella nostra vita quotidiana e, conseguentemente, anche il mondo della cartografia non è rimasto esente da questo fenomeno anzi, l'approccio informatico condiziona profondamente sia la fase produttiva della cartografia sia la sua fruizione. Se da un verso, quindi, non troviamo più il "disegnatore cartografo" armato di pennino ed inchiostro bensì di un mouse che comanda software in grado di trasformare la carta geografica in una sorta di "enciclopedia multimediale", il cosiddetto Sistema Informativo Territoriale (Geographic Information System nella più comune accezione anglosassone) d'altro canto nelle sale navigazione il tavolo su cui si stendevano le carte per tracciare le rotte con matita e righello è stato sostituito dalle Stazioni di Pianificazione, potenti computer che elaborano congiuntamente i dati del territorio (forniti dal CIGA) con i modelli delle prestazioni del velivolo, dei dati operativi e di intelligence. Al termine dell'analisi congiunta di tutte queste informazioni, la stazione di pianificazione fornisce all'equipaggio i dati necessari alla condotta della missione, che possono essere memorizzati su un particolare supporto e ricaricati a bordo del velivolo al momento della partenza.

Anche nel mondo della simulazione del volo troviamo il contributo del CIGA: il simulatore del Tornado, del C130J, del F2000 Typhoon e del C27J (in corso di realizzazione) contengono i dati elaborati dal Centro. Infine un cenno ai moderni sistemi di armamento adottati dalla Forza Armata che, essendo sempre più sofisticati, richiedono l'utilizzo di dati (tra cui quelli geografici) sempre più aggiornati, dettagliati e precisi.

Il CIGA non viaggia, però, da solo nel suo cammino di studi e produzione. Molte cooperazioni a livello internazionale lo vedono coinvolto in attività quali il trattato "Open Skyes", dove l'attività aerofotogrammetrica è posta al servizio del controllo degli accordi di disarmo. Nell'ambito del trattato, che comprende nazioni della NATO e dell'ex "Patto di Varsavia", è previsto uno scambio reciproco di ricognizioni aerofotografiche. Presso il CIGA è costituito il laboratorio nazionale per lo svilup-

po dei rulli impressionati, inoltre gli operatori partecipano alle missioni nazionali di ripresa sui territori esteri ed assistono gli operatori stranieri durante le missioni sul nostro territorio.

Altri settori da citare sono il mantenimento degli accordi bilaterali di scambio con molti enti omologhi stranieri (accordi che permettono l'acquisizione e successiva dotazione ai Reparti Operativi di prodotti cartografici esteri) e la partecipazione, quale rappresentante nazionale, a diversi gruppi di lavoro per la standardizzazione in ambito NATO o non NATO. A tal proposito merita particolare rilievo il programma di lavoro internazionale "Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP)" che vedrà il CIGA al fianco dall'IGM e dall'Istituto Idrografico della Marina ed insieme ad altri 27 paesi dei cinque continenti nella produzione di un GIS a copertura mondiale con un livello di dettaglio assimilabile alla cartografia alla scala 1:50.000.

Se l'attività operativa militare vede il Centro fortemente coinvolto nella fornitura di dati, prodotti e servizi, la cooperazione con la realtà civile della nazione non è da meno. Il rapporto di stretta collaborazione con il dipartimento di Protezione Civile vede coinvolto il Centro nella pianificazione dei voli aerofotogrammetrici, nello sviluppo e stampa delle pellicole impressionate e nelle eventuali successive elaborazioni fotografiche/ cartografiche di particolari aree a rischio; attività che, in caso di disastro ambientale (alluvione, terremoto, eruzione vulcanica ecc) il CIGA è in grado di svolgere nelle tempistiche tipiche dell'emergenza. Altre collaborazioni importanti, che riguardano sempre il settore della aerofotogrammetria, si registrano con il Ministero degli Interni e con gli organi della magistratura dello Stato. L'aspetto più propriamente tecnico/ professionale viene invece curato con l'appartenenza alle associazioni scientifiche del settore (Associazione Scientifica per le Informazioni Territoriali ed Ambientali-ASITA) e attraverso la collaborazione con varie Università, in particolare con "La Sapienza" di Roma.

Alcuni studenti della facoltà di Lettere, dipartimento di Geografia, svolgono presso il CIGA degli stage di cartografia di durata settimanale. Tali stage rappresentano un'occasione, per gli studenti, di approfondire alcune tematiche legate alla rappresentazione del territorio e, soprattutto, di prendere contatto con la realtà operativa di un centro di produzione cartografica.

L'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE: LA PRODUZIONE ATTUALE, LE TENDENZE E LE PROSPETTIVE

ITALIAN GEOGRAPHIC MILITARY INSTITUTE CURRENT PRODUCTION, TREND AND PROSPECTS

Carlo Colella
(Comandante Istituto Geografico Militare)

L'Istituto Geografico Militare, Organo Cartografico di Stato e Struttura Geografica della Difesa, nell'ultimo decennio ha rivoluzionato la propria struttura geoproduttiva ed operativa, con totale ammodernamento dei locali, della strumentazione informatica e tramite una profonda riqualificazione del personale, per far fronte alle moderne esigenze tecniche, operative ed istituzionali.
Tra i risultati più significativi occorre sottolineare la nuova Rete Dinamica Nazionale, costituita con modernissima tecnologia "RTK" ("Real Time Kinematic"), oltre all'elaborazione di un software con creazione di algoritmi di conversione delle tre reti di interesse: "Roma 40", "ETRF89" e "WGS84", nel campo della geodesia. Mentre in quello geoproduttivo è stata avviata la realizzazione dei DB geotopocartografici (DB: 25K; 50K; 250; 500 e 1000K) e di un DTM ad altissima risoluzione, che prevede anche l'utilizzazione dei geodati delle Regioni, grazie all'Accordo Stato/Regioni/Enti Locali, con stoccaggio finale ("Warehouse") e messa in rete dei geodati, a favore degli Enti pubblici, e civili e militari.
Di notevole spessore tecnico – operativo sono, altresì, le attività di supporto in ambito Difesa, svolte con la creazione dei nuclei "GeoTacPrint", l'IGM infatti opera nei Balcani, in Albania, Libano e Afghanistan, fornendo geoinformazioni mirate, altamente specialistiche e prodotte in tempo reale, ai Comandi ed Unità impegnate all'estero. Nonché la produzione MGCP (Multinational Geospatial Coproduction Program), con copertura mondiale di dati vettoriali ad alta risoluzione (50/100K).
Di alta valenza istituzionale sono, infine, le attività geotopocartografiche a favore dei progetti "PST" (Piano Straordinario di Telerilevamento), "SIGLI" (Sistema Informativo Geospaziale Logistico Integrato); "USD" (Unità di Sperimentazione Digitale) e "MIT" (Ministero Innovazioni Tecnologiche).

The Italian Military Geographic Institute (I.G.M.I.), National Mapping Agency and Defense Geographic Structure, in the last decade has revolutionized its operational and geoproductive structure, by a full modernization of its premises, software&hardware instruments and by a deep personnel technical re – qualification, in order to face the current technical needs, both operational and institutional.
Among the most meaningful achieved results, have to be stressed the new National Dynamic Net, built up with the highly modern "RTK" ("Real Time Kinematic") technology, besides the implementation of a software with converting algorithms of the

three geodetic nets of interest: "Roma 40", "ETRF89" and "WGS84", in the geodetic field . While as for the geoproduction, it has been started the realization of the geotopocartographic DBs ((DB: 25K; 50K; 250; 500 e 1000K) and of a high resolution DTM, which envisages also the use of the geodata produced by the Regions, thanks to the National Agreement Local Authorities/Regions/State, with final data storage ("Warehouse") and online distribution, in favor of public entities, both civil and military. Of highly technical and operational level are, besides, the supporting activities within our Defense Ministry, carried out by the creation of the "GeoTacPrint" teams, that are currently operating in the Balkans, in Albania, Lebanon and Afghanistan, distributing specific, highly specialized, real-time produced geoinformation, to Units and Commands deployed in theatre. And the MGCP (Multinational Geospatial Coproduction Program) production, with a global coverage of high resolution vector data (50/100K).
Also of highly institutional value are, finally, the geotopocartographic activities in favor of the national projects: "PST" (Remote Sensing Extraordinary Plan), "SIGLI" (Integrated Logistic Geospatial Informative System); "USD" (Digital Experimentation Unit) and "MIT" (Technological Innovation Ministry).

Nel corso dell'ultimo decennio il mondo della cartografia è stato pressoché rivoluzionato dalle sempre più estese applicazioni informatiche, che hanno fatto rapidamente tramontare molte delle conoscenze e dei procedimenti tecnici in uso da tempo. Di conseguenza, con il passaggio dalla cartografia analogica a quella digitale, i cambiamenti che si sono verificati nel campo delle informazioni geografiche, mentre hanno aperto nuove possibilità per il loro impiego, hanno comportato anche notevoli trasformazioni nei classici metodi di raccolta, trattamento, archiviazione, presentazione ed utilizzo dei dati territoriali, ai quali tutti i produttori di cartografia, pubblici e privati, si sono dovuti velocemente adeguare.

L'Istituto Geografico Militare, per rispondere alla crescente domanda di *geodata* da utilizzare nei più diversi campi di applicazione, ha proceduto alla completa informatizzazione delle proprie procedure operative ed a porre le basi per la creazione di *database* geodetici e topocartografici, estesi a tutto il territorio nazionale, quale premessa per la realizzazione di Sistemi Informativi Geografici, per la sua duplice funzione di Ente di supporto alle Forze Armate ed Organo Cartografico dello Stato, secondo il disposto della legge n.68, datata 2.02.1960.

Per quanto attiene al primo di questi due ruoli assegnati all'Istituto, le attribuzioni ed i compiti dell'I.G.M. vengono fissati dal Comando Logistico dell'Esercito, che ne stabilisce la *policy* aziendale, sulla base delle esigenze militari definite dallo Stato Maggiore dell'Esercito, soprattutto per quanto attiene alle operazioni di *peace-keeping*, in cui l'Italia è impegnata in diversi teatri operativi e per la cui pianificazione e conduzione sono indispensabili informazioni geografiche costantemente aggiornate con l'indispensabile utilizzo delle immagini satellitari. Per tali esigenze, a similitudine di quanto avviene presso gli altri Paesi della NATO, l'Istituto ha approntato appositi nuclei geografici campali, di assetto variabile a seconda delle esigenze proprie di ciascuna missione, che vengono proiettati fuori area all'occorrenza, tutti dotati di una propria banca dati ed in collegamento costante con la sede dell'Istituto. Tali Nuclei, denominati Geo Tac-Print, sono in

grado di produrre autonomamente, sul posto ed in tempo reale, sofisticate geoinformazioni per il soddisfacimento delle esigenze operative delle Unità e dei Comandi impegnati nella missione.

Stazione globale per il controllo dei dati territoriali.

Passando al ruolo che l'Istituto svolge in qualità di Organo Cartografico dello Stato, è importante sottolineare preliminarmente che da alcuni anni, per sopperire alla progressiva riduzione delle risorse finanziarie assegnate all'I.G.M. per appaltare la realizzazione di lavori geodetici e cartografici presso l'imprenditoria privata, si è dovuto dare un decisivo impulso alla produzione interna, con risultati di tutto rilievo. Contestualmente, l'Istituto ha iniziato una politica di decisa apertura verso l'esterno, addivenendo a forme di collaborazione con Regioni ed altri Enti locali, Agenzie governative, Università ed Istituti di ricerca, con i quali sono state stipulate convenzioni e definiti accordi di programma, anche nell'ambito dell'Intesa Stato Regioni Enti Locali, con lo scopo di creare sinergie ed ottimizzare le rispettive risorse umane, strumentali e finanziarie nei settori di reciproco interesse, in particolare nel campo delle scienze geotopocartografiche finalizzate alla conoscenza del territorio nazionale e ad una sua migliore gestione, nonché nei settori della didattica e della ricerca in discipline afferenti a tale ambito di studi e di attività.

Accordi di collaborazione con le Regioni, gli Enti Locali, le Università e le Agenzie.

Venendo al settore geodetico, la rete satellitare statica IGM95, realizzata oltre dieci anni fa con impiego di tecniche di posizionamento differenziale GPS, inquadrata nel Sistema di riferimento globale geocentrico WGS84 nella realizzazione ETRF89 (European Terrestrial Reference Frame 89), è oggetto, così come la rete di livellazione di alta precisione, di continua manutenzione ed integrazioni, che hanno portato il numero dei punti dagli iniziali 2000 vertici ai circa 2600 attuali. Essa continua ad essere un'infrastruttura di grande importanza e di ottima precisione che ha permesso il pieno sfruttamento delle metodologie satellitari in tutti i settori legati allo studio ed all'impiego dei dati geodetici, ma, per lo sviluppo incessante che ormai caratterizza ogni aspetto delle tecnologie legate al rilievo del terreno ed alla rappresentazione cartografica, essa già mostra i suoi limiti; l'evoluzione più importante del settore, infatti, è oggi rappresentata dalla nuova metodologia RTK, che è stata adottata dall'Istituto, in quanto essa, senza sacrificare la precisione dei dati, consente di operare con strumentazione semplificata e ridotti tempi di osservazione.

Per l'applicazione del metodo sono necessari Servizi di Posizionamento in Tempo Reale, già realizzati dalle Regioni ciascuna per il pro-

Punto geodetico satellitare IGM95.

prio territorio e costituiti da una rete di stazioni permanenti GPS distribuite sul territorio per osservare con continuità e trasmettere in tempo reale i dati a centri di calcolo, connettendosi ai quali per via telematica è possibile ottenere, sempre in tempo reale, le correzioni differenziali che consentono il posizionamento di precisione.

Per il funzionamento della tecnologia RTK (*Real Time Kinematic*), però, non risulta più idoneo il sistema di riferimento ETRF89, per cui l'Istituto ha varato circa un anno fa un progetto denominato "Rete Dinamica Nazionale". Esso sarà ufficializzato agli inizi del 2009 e consisterà in un nuovo sistema di riferimento, la cui realizzazione prevede la costituzione di una Rete che comprenderà all'inizio circa 100 stazioni distanti tra loro da 100 a 150 chilometri.

Lo scopo fondamentale del progetto è la realizzazione di un *network* di stazioni permanenti GPS, omogeneamente diffuse su tutto il territorio nazionale e caratterizzate da materializzazioni stabili e da buona ricezione satellitare, che osservino con continuità. Tutti i dati osservati confluiranno e saranno archiviati presso un centro di calcolo appositamente allestito presso l'I.G.M., che provvederà, in collegamento con l'EUREF e secondo modalità in via di definizione, all'esecuzione del calcolo periodico della posizione dell'intero *network* nei sistemi di riferimento ITRS ed ETRS.

Le stazioni sono state scelte in maniera opportuna tra quelle già esistenti in Italia e realizzate da vari Enti per finalità diverse, tra cui lo stesso I.G.M., l'Agenzia Spaziale Italiana, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, le Regioni, ecc.

Sempre in campo geodetico, è inoltre importante segnalare la messa a punto, da parte dell'Istituto, di un prodotto, fortemente auspicato dagli operatori del settore, consistente in una serie di algoritmi di conversione dei dati che consentono il passaggio, senza incertezze o ambiguità, fra i vari sistemi di riferimento che negli anni sono stati adottati, a livello nazionale, europeo e mondiale, per inquadrare geometricamente il territorio (Roma40, ED50 e WGS84). Dalla prima versione del 2002 si è arrivati alla versione, denominata Verto2mila, che è stata presentata in occasione della cerimonia commemorativa del 135° anniversario della costituzione dell'I.G.M. il 25 ottobre scorso. Essa, alle funzionalità delle versioni precedenti, aggiunge la possibilità di trattare e convertire anche le informazioni sotto forma di "shapefile", il diffuso formato vettoriale per Sistemi Informativi, divenuto uno degli standard di fatto più utilizzati nella gestione dei dati territoriali.

Vorrei infine ricordare che l'Istituto ha anche recentemente portato a compimento un'altra realizzazione, da tempo attesa dalla comunità scientifica interessata a studi, ricerche ed applicazioni operative nel settore del magnetismo terrestre, con la pubblicazione della nuova Carta Magnetica d'Italia, frutto della collaborazione con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Essa viene ceduta unitamente ad un software che consente all'utilizzatore il calcolo dei valori geomagnetici su tutto il territorio nazionale.

Algoritmo di conversione dei dati geodetici e cartografici.

Passando al settore cartografico, l'Istituto provvede alla realizzazione in formato digitale di cartografia alla scala al 25.000, 50.000, 250.000, 500.000 e al milione, inquadrando il contenuto informativo nella complessa struttura costituita dalla Banca Dati Topografici, al fine di conseguire, mediante nuove modalità operative, un'ottimizzazione nell'utilizzo dei dati in tutte le sue forme.

Il passaggio dalla cartografia numerica alla realizzazione della Banca Dati Topografici ha posto una serie di vincoli in più da rispettare, ma ha offerto anche nuove possibilità operative e di gestione da sfruttare, in quanto nel DB25 è possibile registrare le geometrie legate ai dati nella loro reale posizione plano-altimetrica nell'ambito della precisione del metodo e rispetto al tipo di particolare considerato, senza preoccuparsi della leggibilità cartografica delle informazioni. In altre parole, fatte salve le precisioni plano-altimetriche proprie della procedura fotogrammetrica, le geometrie contenute nella Banca Dati sono in perfetta proiezione, non avendo dovuto subire gli spostamenti imposti dalle esigenze di leggibilità cartografica: operazioni che vengono invece eseguite sulle geometrie opportunamente riversate dalla Banca Dati in ambiente CAD per l'allestimento della carta topografica serie 25DB.

La produzione di nuova cartografia è precipuo compito del settore fotogrammetrico dell'Istituto. Più precisamente, esso provvede alla produzione della Banca Dati organizzata per tagli geografici corrispondenti alle Sezioni al 25.000, alla produzione dei corrispondenti elementi cartografici (serie DB25) ed alla generazione del Modello Numerico Altimetrico del Terreno (DTM).

L'attività di restituzione è svolta con due diversi procedimenti, dei quali uno utilizza interamente un sistema di fotogrammetria digitale, l'altro impiega ancora strumenti analitici, sia analogici che digitali.

Gli oggetti restituiti vengono codificati in modo che siano rese possibili, in maniera automatica, sia la vestizione grafica con un'adeguata libreria di segni convenzionali, sia l'assegnazione ad una delle 165 tabelle che formano la struttura del *database*. I dati restituiti nei

Produzione IGM dei DB 25 nel formato VPF.

vari sistemi di acquisizione vengono riscritti in un formato di lavoro comune per permettere un primo popolamento della Banca Dati.

Subito dopo la fase di restituzione, viene, quindi, creata la Banca Dati, con le opportune modifiche ed integrazioni con i dati informativi provenienti da altre Banche Dati, disponibili sia all'esterno che all'interno dell'Istituto, ed a seguito delle risultanze della fase di ricognizione sul terreno, a meno delle curve di livello. Queste, infatti, non vengono più restituite direttamente, ma sono derivate dal DTM e successivamente integrate sia nel *database* che sul prodotto cartografico.

Il DTM viene creato per autocorrelazione di immagini, dopo aver scandito e georeferenziato le immagini, in maniera semiautomatica, avendo come condizione fissa l'altimetria in corrispondenza di *features* lineari e puntuali derivanti dalla fase di restituzione: quote, rete idrografica, limiti geometrici di scarpate ed altre appositamente introdotte per migliorare ed automatizzare maggiormente la formazione del modello.

Il Modello Numerico del Terreno. Italia 20x20 metri.

Le già ricordate intese stipulate nell'ambito dell'Intesa Stato Regioni-Enti Locali hanno permesso recentemente, oltre che acquisire la copertura aerofotogrammetrica dell'intero territorio nazionale nel sistema di riferimento WGS84, digitalizzata, georeferenziata ed ortorettificata, di continuare la produzione del 25.000 derivandolo da Cartografia Tecnica Regionale digitale e, ove disponibili, dai relativi *database* alla scala 1:5.000 e 1:10.000. La scelta di produrre cartografia per derivazione permette, infatti, sia una grande precisione planimetrica che una realizzazione più veloce degli elaborati cartografici.

Attraverso lo stesso processo di derivazione, usando come fonte la cartografia IGM al 25.000, viene prodotta la cartografia alla scala 1:50.000, la cui produzione, iniziata nel corso degli anni Settanta, è in via di ultimazione e, con il "Progetto Italia 50", l'Istituto si è posto il traguardo del suo completamento entro il 2012-13.

Contemporaneamente, prosegue l'aggiornamento della cartografia a più grande denominatore: al 250.000, al 500.000 ed al 1.000.000. In particolare, la produzione di cartografia e di *database* a più piccola scala, 1.1.000.000, è strettamente connessa al progetto internazionale dell'EGM (EuroGlobalMap), che ha lo scopo di formare cartografia e *database* del territorio europeo alla scala 1:1.000.000. Con la recente realizzazione della Carta d'Italia al milione (DB1000), il Paese può finalmente disporre di una cartografia aggiornata dell'insieme del territorio nazionale, in cui è compresa anche la batimetria ed il posizionamento reale delle isole minori dell'arcipelago delle Pelagie.

C'è da aggiungere che presso l'Istituto è proseguita anche una produzione di cartografia analogica, secondo la migliore tradizione storica dell'Ente, consistente nella realizzazione di un prodotto particolare denominato "Trittico", di cui fino ad ora sono già stati pubblicati quelli di Firenze, Arezzo, La Spezia, Siena ed è in elaborazione quello di Torino; ma anche tale prodotto, dopo i primi elementi realizzati in formato esclusivamente analogico, è stato infine realizzato in formato digitale, dapprima con il "Trittico di Arezzo", ancora in forma di prototipo, e successivamente, nella sua veste definitiva, con il "Trittico in digitale di Siena", dove lo stretto rapporto tecnico-scientifico con ditte esterne, come la Società CGR di Parma, ha permesso di integrare il prodotto con ortofoto di estremo dettaglio e vedute prospettiche della città.

Una novità degli ultimi mesi è rappresentata dall'ingresso dell'Istituto nel mondo dei navigatori satellitari. Grazie alla collaborazione tra l'I.G.M. e la Società AvMap di Marina di Carrara, è stato infatti realizzato il navigatore satellitare "GeoSat 4x4", che è il primo prodotto del genere dedicato ai percorsi fuori strada, grazie all'integrazione delle più aggiornate mappe Tele Atlas con la cartografia raster I.G.M. alla scala 1:50.000, i cui fogli sono stati opportunamente ritagliati e riconfigurati, per permettere all'utente di orientarsi pure quando si trova a percorrere strade secondarie, anche non asfaltate, o sentieri non rappresentati dalla cartografia stradale comunemente utilizzata da altri tipi di navigatori.

Il Geosat 4x4 include inoltre la preziosa banca dati dei punti della FIF (Federazione Italiana Fuoristrada), delle loro sedi e soprattutto di oltre 300 percorsi fuori strada predefiniti; ma, con il nuovo strumento, è possibile anche navigare liberamente *off-road* e registrare i percorsi effettuati, per poi ripercorrerli, grazie all'impiego di un'antenna GPS integrata, in grado di ricevere il segnale satellitare anche sotto denso fogliame.

La cartografia I.G.M., adattata per il GeoSat 4x4, appare in tutti i suoi ricchi contenuti, tra cui, in particolare, la terza dimensione, rappresentata dalle curve di livello e dall'effetto sfumo. Ne scaturisce una simbiosi tra dati di diversa natura, per un'assoluta completezza di informazioni necessarie alla navigazione stradale specifica per l'utenza cui il navigatore è destinato.

Navigatore Satellitare. L'unico con la cartografia a scala 1:50000 dell'Istituto Geografico Militare.

Il navigatore, presentato in anteprima in occasione delle celebrazioni del 135° anniversario della costituzione dell'Istituto lo scorso 25 ottobre, successivamente al "Salone nazionale dell'auto a trazione integrale" di Marina di Carrara ed infine messo in commercio in occasione del Motorshow 2007 di Bologna, sarà altresì proposto dall'I.G.M. per un suo utilizzo nelle operazioni che le Forze Armate italiane conducono nei teatri operativi all'estero, potendo risultare di notevole aiuto nelle attività di orientamento, pianificazione delle operazioni e nella rapidità di spostamenti in aree sensibili e disagiate.

Tutta la produzione digitale DB25 dei database approntati dai Servizi Cartografico e Fotogrammetrico dell'Istituto confluisce nel Servizio GIS, che realizza database geospaziali nel for-

Operatore IGM in attività Fuori Area.

mato VPF per la distribuzione, sviluppati sia per contesti prettamente civili che nell'ambito di progetti applicati a settori di pertinenza di Forza Armata. Esso inoltre gestisce la warehouse ed aggiorna e controlla il database della toponomastica ed il DTM.

Il prodotto più innovativo ideato e realizzato di recente nel settore è certamente il cosiddetto 50 Digitale (serie 50D), composto da un visualizzatore e 5 dataset prodotti dall'IGM (raster della carta al 50.000, copertura aerofotogrammetrica o immagine da satellite digitale, modello altimetrico del terreno, toponomastica e punti GPS IGM95). In tale prodotto, risultato di un ideale connubio di innovazione tecnologica e tradizione, confluiscono l'immenso patrimonio di dati geocodificati e di cartografia numerica dell'Istituto e l'ultracentenaria esperienza sul trattamento e sulla divulgazione delle conoscenze del territorio. La caratteristica è quella di porsi come una Banca Dati costruita con una metodologia di produzione totalmente digitale che ne assicura, da una parte, le peculiarità e le caratteristiche delle analisi più comuni tra le applicazioni di un sistema GIS e, dall'altra, la costante aggiornabilità e scalabilità delle singole componenti di base.

Ricordo infine, brevemente, che, nel settore, è stato realizzato nel 2006 un progetto estremamente impegnativo che ha evidenziato, in ambito nazione ed internazionale, le capacità dell'I.G.M. per l'omogeneizzazione e produzione di un database complesso (sono confluite tutte le informazioni geografiche presenti nell'area) per il progetto "GISTOR '06", indirizzato alla necessità di fornire un Sistema Informativo Geospaziale alle autorità addette alla sicurezza per l'evento olimpico dei giochi invernali di Torino 2006.

Pagina del GIS Torino 2006.

Per quanto attiene al telerilevamento, nel momento in cui ho preso il comando dell'Istituto, ho deciso di dare un decisivo impulso al settore, precedentemente trascurato, convinto come sono che le tecnologie satellitari più moderne e quelle di prossima realizzazione possono costituire una valida soluzione per risolvere l'annoso problema, comune a tutti gli Enti produttori di cartografia, dell'aggiornamento delle geoinformazioni.

Tradizionalmente il Servizio Telerilevamento dell'Istituto si occupa di acquisire, elaborare e gestire dati digitali ottenuti da processi di telerilevamento o da dati analogici esistenti, realizzando:

- ortoimmagini digitali con dati acquisiti da sensori satellitari a media risoluzione (Spaziocarta 50D) e alta risoluzione;
- ortofoto digitali ottenute da fotogrammi aerei;

- cartografia raster attraverso la digitalizzazione di prodotti cartografici analogici IGM, ed effettuando sperimentazioni su dati digitali acquisiti da nuovi sensori satellitari HR (ad Alta Risoluzione), pancromatici, multispettrali e stereo.

La Spaziocarta rappresenta un utile strumento di consultazione e lavoro che offre dei vantaggi rispetto alla cartografia tradizionale. Quest'ultima è lo strumento più idoneo a descrivere le caratteristiche del territorio ma risulta penalizzante sotto l'aspetto dei tempi e dei costi di produzione. In alternativa, i dati digitali da satellite costituiscono un mezzo idoneo a soddisfare le esigenze di tempestività e comunque di notevole contenuto informativo. Dal 2004 è stata avviata la produzione della nuova serie 50 Spazio. I dati digitali utilizzati sono acquisiti dal sensore HRG del satellite SPOT 5, in modalità pancromatica, con risoluzione geometrica a 5 metri.

Il sistema di riferimento e il taglio cartografico UTM/ED50 sono stati scelti in analogia alla cartografia tradizionale in scala 1:50.000.

Come la Spaziocarta, anche l'ortofoto risulta essere un utile strumento per la conoscenza immediata delle informazioni territoriali. Utilizzata per la pianificazione territoriale, il corretto sfruttamento delle georisorse e il monitoraggio ambientale, l'ortofoto è particolarmente utilizzata da Enti pubblici. Il Servizio Telerilevamento ha il compito di produrre ortofoto digitali delle maggiori città italiane (capoluoghi regionali e provinciali), in scala 1:5.000 e 1:10.000. L'acquisizione del dato è ottenuta mediante scansione ad alta risoluzione (1.800 dpi) di fotogrammi aerei, con quota di volo variabile dai 4.000 ai 5.000 metri, per poter ottenere il dettaglio idoneo alla scala di produzione.

Vengono prodotte altresì ortofoto con estensione geografica pari ai corrispondenti elementi cartografici della serie 50 e fornite all'utente inglobate nel già ricordato 50 Digitale (serie 50D).

La cartografia raster è, invece, ottenuta attraverso un processo di digitalizzazione della cartografia analogica prodotta alle varie scale. Per la propria struttura essa consente una facile organizzazione dei dati geometrici ed è quindi largamente utilizzata nel campo dei Sistemi Informativi Territoriali.

Attualmente, la digitalizzazione della cartografia I.G.M. viene effettuata in formato RGB che si basa sulla scansione della carta analogica, ottenendo poi il dato digitale, con georeferenziazione sia nel sistema di riferimento ED50 che nel sistema WGS84. In questo formato è stata digitalizzata tutta la cartografia in scala 1:50.000 ed è in fase di ultimazione quella alle scale 1:25.000, 1:250.000, 1:500.000 e 1:1.000.000.

Sempre nello stesso formato, è in produzione la cartografia in scala 1:25.000 con tiles 10 x 10 km. Per le aree del territorio nazionale non coperta da questa cartografia, si sta provvedendo alla georeferenziazione delle "tavolette" in modo da avere comunque una copertura completa di tutto il territorio.

Inoltre è in fase di ultimazione, in entrambi i sistemi di riferimento ED50 e WGS84, la georefenziazione dei tipi separati alle scale 1:500.000 e 1:1.000.000.

Ho già accennato finora ad alcuni dei progetti dell'Istituto, come il "Progetto Rete Dinamica Nazionale" del settore geodetico ed il "Progetto Italia 50" relativo al completamento della copertura del territorio nazionale alla scala 1.50.000 entro i prossimi 3-4 anni; ma una molteplicità di altri progetti a livello nazionale ed internazionale di altissima valenza sono attualmente attivi presso l'Istituto e continueranno ad impegnarlo nel prossimo futuro.

L'MGCP (Multinational Geospatial Coproduction Program) è un progetto internazionale che nasce sulla scorta dell'esperienza di produzione internazionale VMap Lv 1 (Vector Map) alla scala 1:250 000. Esso è gestito dallo Stato Maggiore della Difesa ed è fortemente

sostenuto dallo stesso Capo di SMD per le pesanti ricadute in ambito internazionale. Il documento di base è un MOU (Memorandum of Understanding), a firma del Ministro della Difesa, a cui hanno dichiarato di partecipare 28 nazioni, tra cui l'Italia. L'I.G.M. vi partecipa in sinergia con il Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA) e l'Istituto Idrografico della Marina (IIM).

Il programma ha come obiettivo la produzione di un database vettoriale a copertura parziale che, partendo da immagini satellitari ad alta risoluzione di tipo commerciale, consente la descrizione dell'ambiente fisico delle aree interessate con un dettaglio corrispondente alla scala compresa tra 1:50.000 per aree densamente abitate e 1:100.000 per le altre. Il progetto è a largo respiro ed è sviluppato su un periodo temporale di 5 anni (completamento entro il 2011).

Per quanto riguarda l'Italia, che nel progetto è entrato a far parte quale nazione leader, l'obiettivo è quello di realizzare oltre 100 celle di 1°x1° nelle aree di responsabilità dei Balcani e del Corno d'Africa; in particolare l'Istituto sarà interessato all'acquisizione di geoinformazioni da immagini da satellite, ad azioni di collaudo di DB provenienti da imprenditoria privata e di verifica di dati provenienti da altre nazioni. Anche in questo caso, la necessità di poter condividere i database tra Enti partecipanti ha portato alla realizzazione di una warehouse in ambiente protetto, a cui potersi collegare per lo scaricamento dei dati prodotti.

Più in particolare sarà realizzata una International Geographic Wharehouse (IGW), ubicata in Canada. Parallelamente, sarà sviluppata una NGW (National Geospatial Wharehouse) presso l'I.G.M. (con una secondaria\Backup presso il CIGA), alla quale potranno avere accesso gli utenti nazionali abilitati.

Il PST (Piano Straordinario di Telerilevamento), predisposto sulla base del dettato dell'articolo 27 della legge n. 179 del 31 luglio 2002 "Disposizioni in materia ambientale", ha l'obiettivo di generare e rendere fruibili geoinformazioni ad alto valore aggiunto derivanti dall'elaborazione dei dati provenienti da piattaforme satellitari e aeree, a supporto delle attività e degli interventi conoscitivi sulle aree a più elevato rischio idrogeologico. Accanto al Ministero dell'Ambiente ed alle Amministrazioni delle 20 Regioni italiane, opererà lo Stato Maggiore della Difesa, con il supporto tecnico fornito da I.G.M., CIGA ed IIM, ai quali è stato assicurato un finanziamento straordinario pari a 2 milioni di €, dei quali 1,1 all'I.G.M. impiegati soprattutto per acquisto di materiali, hardware e software, ad alta tecnologia.

I compiti assegnati agli Enti cartografici militari oltre alla definizione delle specifiche operative, riguarderanno le validazioni finali dei dati elaborati dall'imprenditoria privata e/o dagli Enti cartografici regionali, che saranno acquisiti nell'ambito del progetto.

Il SIGLI (Sistema Informativo Geospaziale Logistico Integrato) è un progetto gestito, in prima persona, dal Comandante Logistico dell'Esercito, per dotare COMLOG (Comando Logistico dell'Esercito) di un moderno strumento operativo in ambito geospaziale. L'attuale gruppo di progetto, di cui il capo progetto è il Comandante dell'I.G.M., sta sviluppando in accordo con la Società Datamat un software con caratteristiche GIS per analisi di *network* per i trasporti e geolocalizzazione dinamiche di flotte in movimento.

Nell'ambito del nuovo sistema logistico dell'Esercito Italiano, il sottoprogetto USD (Unità di Sperimentazione Digitale) rientra nel più ampio progetto "Soldato del futuro" e prevede la realizzazione di cartografia digitale e relativo database nelle aree dei poligoni di Torre Nebbia, vicino Altamura (Bari), e Torre Veneri, presso Lecce. La produzione si svilupperà secondo le seguenti fasi: digitalizzazione della cartografia preesistente, aggiornamento speditivo con ricognizione, realizzazione data-

base su base DB25, costruzione del modello altimetrico nel formato DTED e produzione di cartografia raster (serie 50K) in abbinamento con le corrispondenti ortofoto. I dati geospaziali prodotti saranno inseriti nel modulo GIS del SICCONA (SIstema di Comando, COntrollo e NAvigazione), che prevede di dotare i veicoli e i mezzi da combattimento dell'Esercito (Centauro, Dardo e Ariete) di un sistema di posizionamento satellitare integrato con un GIS, in grado di fornire in tempo reale agli equipaggi tutte le informazioni tattiche e logistiche utili allo svolgimento della missione.

Le potenzialità, enormi e di importanza strategica irrinunciabile, offerte dalle nuove tecnologie di digitalizzazione e georeferenziazione attraverso sistemi GPS, applicate al sistema SICCONA, garantiscono la piena operatività negli scenari più avversi ed aggressivi, comprese le situazioni di rischio ed esposizione nucleare, batteriologica e chimica.

Di particolare importanza è anche il "Progetto MIT", che prevede la partecipazione dell'I.G.M. ai lavori del "Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali" istituito presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri con il compito di definire le regole tecniche per la realizzazione delle base dati territoriali, la documentazione, la fruibilità e lo scambio dei dati stessi tra Pubbliche Amministrazioni centrali, regionali e locali.

Il piano di azione a breve termine ha individuato le seguenti priorità:

- consolidare le specifiche tecniche relative alla produzione e organizzazione dei dati territoriali di base in modalità informatica;
- definire gli aspetti tecnici e regolamentari per l'istituzione di un Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali della P.A.;
- formare un quadro nazionale sulle principali iniziative ed esigenze relative ai dati e sistemi informativi territoriali, anche attraverso audizioni.

A conclusione di questo sommario e necessariamente incompleto panorama della produzione attuale e dei progetti nell'immediato futuro dell'Istituto Geografico Militare, non posso che confermare la piena disponibilità ed il massimo impegno dell'Ente a raccogliere la sfida, sul piano organizzativo, tecnico e finanziario, che l'attuale congiuntura storica pone in Italia a quanti operano nel campo delle geoinformazioni; ma ogni sforzo si giustifica nell'ottica e nella ferma determinazione di continuare ad offrire al Paese una rappresentazione la più completa, precisa ed aggiornata possibile del territorio nazionale in linea con le più moderne ed efficaci metodologie che le scienze geotopocartografiche offrono a quanti operano in tale ambito disciplinare.

L'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA: IL PASSATO IL PRESENTE E UN FUTURO SOSTENIBILE

THE ITALIAN ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA: THE PAST, THE PRESENT AND A SUSTAINABLE FUTURE

Federico Solari
(Contrammiraglio, Direttore dell'Istituto Idrografico della Marina, Genova)

IL PASSATO

Fondato nel 1872 e affidato alla direzione dell'ammiraglio Gian Battista Magnaghi, l'Istituto Idrografico della Marina – forte oggi di circa 300 dipendenti militari e civili – assicura da allora il servizio idrografico nazionale attraverso la produzione di carte e pubblicazioni nautiche (in passato estesa ai territori d'Oltremare) e la disseminazione dell'informazione nautica, al fine di concorrere alla sicurezza della navigazione e alla salvaguardia della vita umana in mare, con un'odierna tiratura annua di circa 100.000 carte e 50.000 pubblicazioni; in ambito oceanografico raccoglie e gestisce i parametri chimico-fisici della massa d'acqua e altre caratteristiche idrologiche. Fin dalle sue origini, l'Istituto Idrografico – dotato in passato di un osservatorio astronomico – ha provveduto alla determinazione e alla distribuzione dell'ora alle navi (fondamentale per la determinazione della longitudine), nonché alla popolazione, sino alla diffusione generalizzata del cronometro di bordo; ha istituito in tale osservatorio il cosiddetto punto di emanazione del sistema geodetico, ossia l'origine delle coordinate geografiche nazionali, fino alla costituzione dell'Osservatorio di Monte Mario a Roma; ed è ancora oggi originatore del sistema di riferimento altimetrico italiano, determinato dalla definizione del livello medio del mare, attraverso la stazione mareografica di Genova, istituita nel 1884.

È stato anche partecipe dell'avventura polare, prima attraverso la partecipazione di due ufficiali idrografi alle spedizioni di A. E. Nordenskjöld in cerca del "passaggio di nord-est"; poi con il supporto alla spedizione di Luigi Amedeo di Savoia alla conquista del Polo Nord; ed infine con la partecipazione alla spedizione Nobile, alla quale contribuì sia con l'idrografo Tenente di Vascello Alfredo Viglieri, membro dell'equipaggio di Umberto Nobile, sia con la nave-appoggio "Città di Milano", comandata dal Capitano di Fregata Giuseppe Romagna Manoia, futuro direttore, come anche il Viglieri, dell'Istituto stesso.

IL PRESENTE

L'Italia, attraverso l'Istituto Idrografico della Marina, è tra i Paesi fondatori dell'International Hydrographic Organization, che esercita funzioni tecniche e consultive a supporto della sicurezza della navigazione e della protezione dell'ambiente marino, attraverso il coordinamento delle attività e della reciproca collaborazione dei Servizi idrografici nazionali, la standardizzazione della cartografia e della documentazione nautica, e lo sviluppo delle scienze idrografiche e oceanografiche.

Nell'ambito di tale cooperazione internazionale, l'Istituto Idrografico della Marina

coordina il cosiddetto MBSVRENC, ossia l'organismo che promuove lo sviluppo e la produzione di cartografia elettronica nel bacino Mediterraneo: la produzione cartografica cartacea è stata infatti affiancata dalla carta elettronica conforme alle specifiche internazionali ed equivalente alla cartografia tradizionale, che presso l'Istituto Idrografico della Marina si traduce in oltre 220 carte ENC (Electronic Nautical Chart), di cui il supporto tecnico più avanzato per l'impiego a bordo è l'Electronic Chart Display System (ECDIS). È stato inoltre messo in produzione uno specifico portafoglio cartografico per il diporto nautico, derivato dalla ENC e realizzato in formato e con caratteristiche tecniche idonee alla navigazione non professionale.
Alla tradizionale formazione del proprio personale tecnico civile e militare si aggiunge oggi un Master in Geomatica marina conforme agli standard didattici internazionali.

IL FUTURO

Cardini della sicurezza in mare sono la conoscenza della morfologia del fondo marino e delle sue modificazioni nel tempo. Oggi la quasi totalità dei naviganti dispone del GPS come sistema di posizionamento, la cui precisione consente di pianificare rotte che sfiorano gli ostacoli in mare: si tratta cioè di un sistema più preciso di quello di cui il rilevatore disponeva quando la maggior parte delle carte è stata realizzata. Il navigante, quindi, non tiene conto delle pur minime imprecisioni delle carte. È pertanto necessario che il rilevatore ristabilisca la precisione cartografica adeguata, fornendo al navigante elementi di valutazione circa l'affidabilità delle carte.
A questo fine sarà opportuno investire il tempo "risparmiato" per la produzione (grazie allo sviluppo della tecnologia cartografica) nel controllo di qualità: in passato l'esigenza primaria era il completamento della copertura cartografica; oggi il portafoglio cartografico italiano è completo e quindi si apre l'era dell'aggiornamento e dell'adeguamento della cartografia a rinnovate esigenze di precisione e sicurezza. L'introduzione delle tecnologie digitali e la conseguente cartografia elettronica rappresentano una rivoluzione – equiparabile alle rivoluzioni industriali del passato – sulla quale si misura lo sviluppo dei Paesi marinari. La comunità idrografica mondiale ha profuso sforzi enormi nell'acquisizione di tecnologia, risorse umane specializzate e riqualificazione multidisciplinare: occorre investire ulteriormente in formazione tecnica e manageriale, esercitando un costante controllo di qualità su ciascuno dei processi produttivi e gestionali, e potenziando le spinte motivazionali, affinché tecnologia e formazione non siano vanificate.

THE PAST

Founded in 1872 under Adm. G. B. Magnaghi's direction, the Istituto Idrografico della Marina – today employing about 300 civil and naval employees – secures the Italian hydrographic service through the production of nautical charts and publications (in the past extended to the overseas territories), and the dissemination of nautical information, aimed at the safety of navigation and of human life at sea. Present production amounts to a yearly output of about 100.000 charts and 50.000 publications. As concerns oceanography, the Istituto Idrografico collects and mana-

ges the chemical and physical parameters of the water-mass and other hydrological features. Since its foundation, the Istituto Idrografico – in the past including an astronomical observatory – has seen to the determination and distribution of the exact time (fundamental for assessing longitude) to the ships in the port, and to the population as well, up to the time when chronometers became available on board. In such observatory it established the so-called ''point of emanation of the geodetic system", i.e., the origin of the Italian coordinates, up to the institution of the National Observatory in Rome; and it is, up to now, the originator of the Italian altimetrical system, based on the mean level of the sea, by means of the main tide-gauge in the harbour of Genoa, installed in 1884. It is has also participated in the Polar adventure, on various occasions: two naval hydrographers took part in A. E. Nordenskjöld's search for the North-East passage; support was given to H.R.H. Luigi Amedeo di Savoia in his attempt to reach the North Pole; and finally it cooperated to Umberto Nobile's expedition to the North Pole, when the hydrographer Lt. Alfredo Viglieri was a member of Nobile's crew, while the ship "Città di Milano" provided assistance at the Polar base, under the command of Cdr. Giuseppe Romagna Manoia, later director of the Istituto Idrografico, post held by Alfredo Viglieri as well.

THE PRESENT

Italy, represented by the Istituto Idrografico della Marina, is one of the founder States of the International Hydrographic Organization, having technical and consulting functions in promoting safety of navigation and protection of the marine environment – by coordinating the activities and the mutual cooperation of the national Hydrographic Services – as well as the standardization of nautical charts and documents, and the development of the hydrographic and oceanographic sciences. Within such international cooperation, the Istituto Idrografico della Marina coordinates the so-called MBSVRENC, i.e., the body promoting development and production of electronic charts in the Mediterranean basin. Today traditional paper charts go in fact alongside with electronic charts, compliant with international specifications and equivalent to the traditional charts. The Istituto Idrografico della Marina has a production of over 220 ENCs (Electronic Nautical Charts), which are visualized on board through the sophisticated Electronic Chart Display System (ECDIS). Furthermore, the Istituto Idrografico della Marina has recently launched a special portfolio for pleasure yachting, derived from the ENC, and produced with format and technical features suitable to leisure navigation. And finally, a Master in Marine Geomatics, compliant with the international standards, today complements the customary training of the naval and civil personnel.

THE FUTURE

Safe navigation basically relies on the knowledge of submarine morphology and of its modifications. Today the vast majority of mariners use GPS as a positioning system of great accuracy, allowing mariners to closely skim obstacles. In other words, it is more accurate than the systems used by surveyors at the time when most charts were produced. Mariners thus ignore chart inaccuracies, though slight as they may be, and consequently surveyors need renew chart precision so as to restore mariners'

confidence in chart reliability.
This goal requires a reinvestment of the reduced production times (consequent to the advanced cartographic technology) in quality control. In past times priority was given to achieving cartographic coverage; today the Italian portfolio is complete and therefore resources may be invested in updating and conforming charts to meet the need of accuracy and safety. The adoption of digital technology and the derived electronic charts represent a revolution - comparable to the great industrial revolutions of the past – on which mariner Countries meet their challenge. The world hydrographic community has invested huge resources in the acquisition of technology, specialized personnel and multidisciplinary training. Additional efforts need be lavished on technical and managerial formation, and on the constant quality control of all productive and operational processes, investing on motivation, so as not to render technology and formation fruitless.

Introduzione

Il Servizio Idrografico dello Stato è affidato all'Istituto Idrografico della Marina, Ente della Marina Militare, legalmente costituito il 26 dicembre 1872, con il compito di eseguire il rilievo sistematico dei mari italiani[1], produrre la documentazione nautica ufficiale e diffondere in campo nazionale ed internazionale l'informazione nautica, allo scopo di concorrere alla sicurezza della navigazione e alla salvaguardia della vita umana in mare.

Figura 1 - La storica sede dell'Istituto Idrografico della Marina.

L'attività dell'Istituto Idrografico è pertanto rivolta fondamentalmente alla produzione delle carte e pubblicazioni per la navigazione marittima oltre che nel campo oceanografico con la raccolta e la gestione di parametri chimico-fisici della massa d'acqua e di particolari caratteristiche idrologiche.

L'Istituto ha sede a Genova, in Forte San Giorgio, dove operano circa 300 persone tra militari e civili che assicurano la produzione della documentazione nautica di competenza con una tiratura annuale di circa 100.000 carte e 50.000 pubblicazioni.

Una produzione vasta e articolata che costituisce l'elemento palese e concreto di un'attività che è inserita in un complesso ecosistema e che, in quanto tale, si compone di elementi *biotici*[2], primi fra tutti le comunità internazionale e scientifica, e fattori *fisici:* quelli propri dell'ambiente marino.

Volendo descrivere l'opera dell'Istituto e degli uomini che ne hanno fatto parte, e che alla conoscenza del mare hanno dedicato la propria attività, occorre quindi ricordare elementi che vanno dalla «*tutela degli interessi economici alla salvaguardia del territorio metropolitano, dalla navigazione mercantile alla nautica da diporto, dall'applicazione del diritto internazionale marittimo alla collaborazione verso i*

[1] Che si estendono su di una superficie complessiva di 550.000 km².

[2] In ecologia, l'insieme di esseri viventi integrati in un determinato ambiente.

paesi emergenti, dallo studio dell'ambiente marino alla sua protezione, dalla ricerca archeologica sottomarina alla bonifica dei fondali, dalla ricerca scientifica fino alla collaborazione industriale e tecnologica con i Paesi amici»[3].

Il passato: 135 anni al servizio della comunità mondiale

Nell'ottobre 2007, nella sede dell'Autorità Portuale di Genova, sono state spente le 135 candeline dell'Istituto, una storia che è, si, profondamente radicata nella città di Genova, ma che, come vedremo, è inserita in un complesso apparato nazionale e internazionale.

Il primo a dirigere il neonato Ufficio Idrografico della Regia Marina fu l'Ammiraglio Gianbattista Magnaghi[4] che fu contemporaneamente il comandante della nave Washington, a bordo della quale un equipaggio di esperti idrografi e marinai diedero inizio al rilievo sistematico e ininterrotto dei mari nazionali. Al suo comando quegli uomini segnarono la fine di un epoca in cui, scrive John Noble Wilford, «*le navi non avevano idea di quello che avrebbero trovato, perché nessuno sapeva con certezza se le profondità marine fossero di qualche centinaio di metri o di decine di chilometri- e se fossero misurabili*»[5].

Figura 2 - Regia Nave Washington.

I preziosi strumenti che consentivano le allora oramai possibili, ma pur sempre critiche misure, venivano progettati e prodotti nelle officine dell'ente che Magnaghi dirigeva e dalle cui incisioni su rame venivano stampate le prime carte nautiche "moderne" dei mari d'Italia[6]

[3] Questa è la sintesi con la quale il Presidente della Repubblica ha riassunto il ruolo che l'Istituto Idrografico della Marina ha svolto e svolge al servizio del Paese e degli italiani, della comunità internazionale e, se solo si pensa all'ambiente marino e alla sua dimensione, del mondo.

[4] Nato a Lomello in provincia di Pavia, nel marzo 1839, entrò nella scuola di Marina di Genova da dove, nel 1855, uscì con il grado di guardiamarina. Dal 1878 diresse ininterrottamente i lavori di ben undici campagne idrografiche che, tradotti in più di 100 fra carte e piani di porti e 130 vedute di costa, costituirono la rappresentazione di circa tre quarti del litorale nazionale. Sul campo, fu rilevante la sua partecipazione alle campagne oceanografiche nel Tirreno, nello Stretto di Gibilterra, nei Dardanelli e nel Bosforo, tra il 1882 e il 1884, che permisero di accertare l'esistenza di due correnti continue in senso inverso, una superficiale e una profonda. L'attività di Comandante non impedì a Magnaghi di mettere in luce le sue doti di scienziato contribuendo alla realizzazione e al perfezionamento di strumenti specifici quali lo scandaglio a filo, il telemetro e la bussola a liquido. Questi e altri strumenti, che ora portano il nome dell'Ammiraglio, lo resero noto come *lo scienziato in feluca*, e per comprendere appieno quanto innovativa fosse questa tecnologia si pensi che l'autore anonimo di *The ocean, a description of the wonders and important products of the sea*, pochi anni prima scriveva: «I corpi pesanti che affondano rapidamente smettono di scendere molto prima di avere raggiunto il fondo; la pressione dell'acqua è tale che rimangono a una certa profondità a seconda del loro peso. Ecco perché il piombino è inservibile oltre una certa lunghezza, e non abbiamo strumenti per spingere più giù le nostre ricerche». Era il 1844. Alla fine del 1888, promosso al grado di contrammiraglio, fu destinato al Consiglio Superiore di Marina. Morì il 21 giugno 1902 (fonte dei dati: www.sullacrestadellonda.it/biblioteca/biogmagna.htm).

[5] John Noble Wilford, *Cartografi*, Edizioni Sylvestre Bonnard, Milano 2005 (The Mapmakers), ISBN: 88-89609-04-4, pag. 299.

[6] Nel 1903 i primi rilievi dell'intero litorale italiano erano conclusi e avevano permesso la produzione di 229 carte, tra le quali la prima carta del Golfo di Genova.

dalle quali, sostituiti da numeri che indicavano le profondità, erano finalmente spariti gli stravaganti simboli di sirene e mostri marini che occupavano gli spazi bianchi delle mappe.

Usando le parole espresse dall'Accademia dei Lincei nella commemorazione funebre dell'Ammiraglio Magnaghi: «*Con questa opera ingente non solo egli corrispose ad un imperioso bisogno della navigazione ma creò ben anco tutta la scuola di ufficiali idrografi, di disegnatori e di incisori, in una specialità che prima non era punto coltivata da noi*». Dai riformatori della città, infatti, giovani sbandati e poveri diventavano, fra le mura di Forte San Giorgio a Genova, alcuni dei migliori incisori del Paese, esperti orologiai o abili cartografi. Gli ufficiali acquisivano professionalità all'avanguardia, diventavano marinai e scienziati al contempo.

A Genova, e all'Istituto[7], oltre al merito di aver posto le basi per la moderna idrografia, spetta anche un primato nelle scienze geografiche che nessun'altra città può vantare in Italia, né in Europa e forse al mondo; un primato nella misura dello spazio e del tempo al servizio dell'astronomia, della geodesia, della topografia e della cartografia.

L'origine delle coordinate geografiche nazionali, il cosiddetto punto di emanazione del sistema geodetico, fu infatti stabilito all'interno dell'Osservatorio astronomico dell'Istituto Idrografico della Marina e tale rimase fino al 1942, prima di cedere il passo all'Osservatorio astronomico di M. Mario a Roma[8].

L'origine del sistema di riferimento altimetrico, legata necessariamente alla definizione del livello medio del mare, fu posta sul più importante mareografo italiano, la stazione mareografica di Genova, gestita e controllata dall'Istituto Idrografico della Marina dal 1884, anno a cui risalgono le prime raccolte di dati[9]. Tutte le quote altimetriche di tutti i rilevamenti italiani, sinteticamente definite "quote sul livello medio del mare", sono in realtà i dislivelli rispetto allo zero definito dal livello medio del mare al mareografo di Genova.

Figura 3 - Il mareometro modello Thomson del 1883.

Al primato nella definizione dello spazio geografico, Genova affiancò poi per decenni quello della definizione e della diffusione dei segnali di tempo.

In quegli anni, da oltre un secolo il principale e spesso unico sistema per la determinazione della longitudine era quello di dedurla dalla lettura di un cronografo. L'orologio di bordo serviva anche alla determinazione del punto stimato, insieme alla bussola e al solcometro. La distribuzione dell'ora alle navi, militari e civili, e

[7] L'Ufficio, nel 1899, cambiò denominazione in Istituto.

[8] Il cosiddetto "Datum geodetico" era infatti così definito: *ellissoide di Bessel orientato sul pilastrino dell'osservatorio astronomico dell'Istituto Idrografico della Marina con azimut su Monte del Telegrafo.*

[9] La prima sistemazione (ottobre 1883) era legata alla testata occidentale del vecchio bacino di carenaggio nella famosa "Darsena di Genova" ed il primo strumento era un mareografo "Thomson" originale, che restò in servizio fino al 28 dicembre 1899, quando fu sostituito con un altro dello stesso tipo, ma fabbricato nell'Officina Meccanica dello stesso Istituto Idrografico.

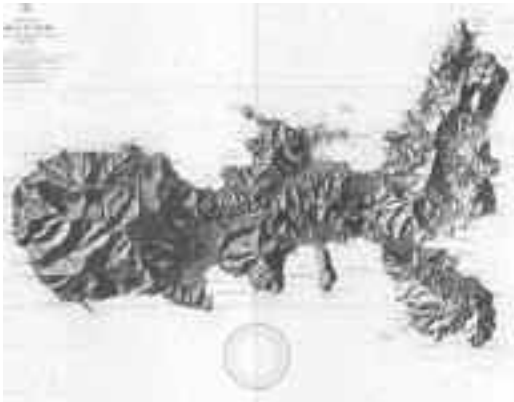



Figura 4 - Riproduzione in vendita della carta nautica del 1897.

alla popolazione era gestita dall'Istituto Idrografico della Regia Marina e avveniva con un colpo di cannone che automaticamente veniva sparato dalla Torre Specola, nei comprensori dell'Istituto. Il colpo segnava il mezzogiorno e ha accompagnato la quotidianità dei genovesi sino al secondo conflitto mondiale.

Quindi, Genova e l'Istituto Idrografico all'origine delle quattro dimensioni: un primato che, molti anni dopo, è nuovamente detenuto non da una città o luogo fisico, ma da un prodotto dell'ingegno umano: i sistemi di posizionamento globale da satellite.

Durante i primi anni di attività dell'Istituto Idrografico della Marina, il rilevamento sistematico dei mari circostanti l'Italia ha subito interruzioni soltanto durante i conflitti mondiali. In quegli anni, oltre all'attività di rilevamento delle numerose navi idro-oceanografiche, anche tutte le altre Unità della Marina Militare contribuivano a raccogliere dati oceanografici e meteorologici per la produzione delle carte, durante le numerose "crociere" negli oceani.

Tra la fine dell'800 e i primi anni del secolo successivo, l'Istituto Idrografico della Marina aveva preso parte attiva nelle prime spedizioni

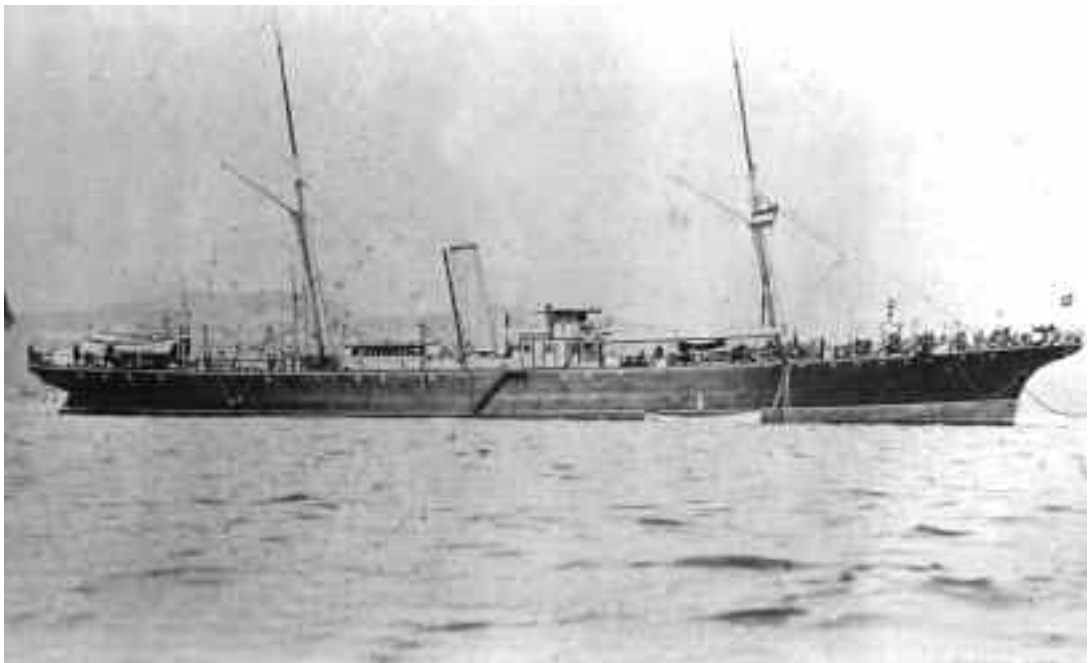



Figura 5 - Nave Città di Milano.

polari italiane; aveva fornito supporto scientifico e gli strumenti[10] per la navigazione all'equipaggio della nave Stella Polare che tentò il raggiungimento del Polo Nord, prima con il Principe Luigi Amedeo di Savoia[11] e poi con il Capitano di Corvetta Umberto Cagni, ufficiale di Marina. Alcuni anni prima due ufficiali idrografi avevano partecipato alle ricerche del "passaggio a Nord Ovest" guidate da A.E. Nordenskjold. Ma la vera missione integralmente condotta e organizzata dall'Istituto fu quella che seguì l'infausto tentativo[12] di Umberto Nobile a bordo del dirigibile Italia. Nel 1928 venne inviata alla volta del Polo la nave Città di Milano, al comando del Capitano di Fregata Giuseppe Romagna Manoia, con il compito di partecipare alle operazioni di salvataggio dell'equipaggio di Nobile, e contestualmente effettuare misure scientifiche. Fra gli uomini della "tenda rossa" vi era anche il Tenente di Vascello Alfredo Viglieri, ufficiale idrografo che divenne poi il Direttore dell'Istituto Idrografico tra il 1947 e il 1952. Dai rilievi condotti durante la missione fu realizzata la carta degli *ancoraggi della Baia del Re* nell'Oceano Artico.

Le navi dell'Istituto si spingevano anche in Africa, lungo le coste dell'Istria e dell'Albania,

Figura 6 - Rilievi topografici durante una campagna d'oltremare.

[10] Tra i pezzi più pregiati si ricordano: il cronometro John Poole n. 5063, che era uno strumento preziosissimo e indispensabile per determinare la longitudine e che fu impiegato in numerose significative occasioni, e il sestante con graduazione in oro. Quest'ultimo fu costruito presso l'Istituto Idrografico nel 1895; per una buona lettura dello strumento era necessaria una graduazione molto fitta ed erano quindi indispensabili incisioni molto sottili e poco profonde. Si usava una lamina d'oro perché l'oro non si ossida, mentre altri metalli avrebbero richiesto frequenti lucidature che avrebbero finito col cancellare la graduazione.

[11] L'8 settembre del 1899 la nave Stella Polare fu stretta tra i ghiacci e dovette essere abbandonata. Dopo una ricognizione il Principe subì l'amputazione parziale di due dita incancrenite dal gelo; dovette quindi cedere il comando della marcia verso il Polo al capitano di corvetta Umberto Cagni, che raggiunse il record polare di 86° 34'.

[12] Il 24 maggio del 1928 il dirigibile Italia raggiunse la massima latitudine, incrociò lentamente sul Polo per due ore, mentre gli uomini procedevano con le osservazioni scientifiche e calavano la bandiera italiana, ma non riuscì ad atterrare sul pack per il forte vento e alle 2.20 riprese la via del ritorno. Attorno alle 10.33 del 25 maggio 1928, l'Italia si schiantò sul pack a nord-est delle Spitzbergen (81°14' N e 25°25' E), a causa di una forte perturbazione e vento forte. Sei uomini furono trascinati via dal vento nell'involucro del dirigibile e di loro non si seppe più nulla, probabilmente inabissati in qualche punto del Mare di Barentz. Iniziò così la tragedia della "Tenda Rossa" : per ripararsi, infatti, i naufraghi montarono una tenda e la dipinsero di rosso per renderla visibile, da allora emblema della vicenda di Nobile, del suo equipaggio e dei suoi soccorritori.

nell'Egeo e nel Mar Rosso. Rilevante fu l'attività in Libia e in Somalia, durante gli anni precedenti il secondo conflitto furono raccolti dati topografici e idrografici utili a coprire oltre cinquemila chilometri quadrati di territorio e oltre trenta mila di fondo marino[13]. In Albania, invece, la nave idro-oceanografica Azio scandagliava gli ancoraggi a Nord di Durazzo, nelle rade di Rodoni e Capo Pali[14].

Quelle appena ricordate sono soltanto alcune delle missioni che hanno coinvolto l'Istituto e alle quali ha, in modo più o meno diretto, partecipato. È una tradizione, questa, che si è protratta sino ai giorni nostri e che vede ancor oggi l'Istituto impegnato in varie attività al di fuori delle acque metropolitane. Le missioni di quegli anni erano espressione di interessi nazionali che si estendevano al di là dei confini mentre negli anni successivi comincia a delinearsi un nuovo atteggiamento: gli interessi internazionali muovono e coinvolgono i singoli paesi sovrani in uno sforzo congiunto.

Le ragioni sono evidenti e riflettono una rinnovata sensibilità: la sicurezza della navigazione e le sue implicazioni in termini di salvaguardia dell'ambiente marino, la ricerca scientifica nel campo meteorologico e oceanografico nonché i contributi nello studio delle variazioni climatiche sono alcune delle materie che nei recenti anni hanno raggiunto gli onori delle cronache. Dalla naturale connotazione *sine limes* della navigazione marittima, a cui si aggiungono l'universalità di termini come *ambiente* e *clima*, scaturiscono interessi con implicazioni di carattere internazionale, e quindi condivisi, che muovono i singoli Stati in uno sforzo congiunto.

Il presente: idrografia sine limes

Vediamo ora, brevemente, quelli che sono i prodromi e alcune delle concretizzazioni proprie di questa nuova connotazione internazionale dell'idrografia.

La nozione di cooperazione internazionale nel campo dell'idrografia prese corpo con la Conferenza di Washington del 1899; durante le due successive conferenze di San Pietroburgo del 1908 e del 1912 si posero i presupposti perché nel 1919, ventiquattro nazioni, riunite a Londra per la "Conferenza Idrografica", decidessero che doveva essere creato un or-

Figura 7 - Parte di una carta nautica della serie internazionale.

[13] Furono effettuati oltre 400.000 scandagliamenti che permisero di produrre 8 carte nautiche e 16 piani per gli ancoraggi.

[14] La Azio era impiegata saltuariamente nei rilevamenti marini, partecipò allo sbarco che, anni dopo, avvenne proprio sulle costa dell'Albania e fu definitivamente assegnata al servizio idrografico dopo la seconda guerra.

ganismo permanente deputato a trattare di cooperazione internazionale in materia idrografica.

Dai lavori della Conferenza di Londra sorse l'Ufficio Idrografico Internazionale[15] e, su invito di S.A.R. il Principe Alberto I di Monaco, insigne oceanografo, si stabilì che la sede fosse nel Principato di Monaco. Nel 1970 l'Ufficio diviene la sede della International Hydrographic Organization (IHO) con funzioni tecniche e consultive a supporto della sicurezza della navigazione e della protezione dell'ambiente marino[16].

Lungo un percorso durato oltre 80 anni si è giunti alla promulgazione e al mantenimento degli standard nel campo del rilevamento marino, della simbologia cartografica, della nomenclatura e della compilazione di carte nautiche tradizionali e, successivamente, di quelle elettroniche, nonché alla definizione degli standard formativi della professione di idrografo. Un livello così spinto di standardizzazione (formazione degli standard e standardizzazione della formazione) non è stato ancora raggiunto in nessuna attività legata alla produzione di cartografia "terrestre"; al secondo compito, relativo ai processi formativi, sovrintende l'International Advisory Board on Standard of Competence for Hydrographic Surveyors (FIG[17]/ICA[18]/IHO IAB), la cui vicepresidenza è stata recentemente affidata all'Italia.

Oggi le Convenzioni internazionali su tematiche marittime riconoscono l'IHO quale organizzazione internazionale competente nel campo dell'idrografia, e indirizzano a questa tutte le richieste in merito a supporto tecnico e formulazione di raccomandazioni.

Da oltre cinquant'anni, l'Istituto Idrografico, e insieme tutti gli Uffici Idrografici del mondo, hanno plasmato tradizioni cartografiche secolari intorno a questi standard, che nascendo proprio dalla condivisione di tante *tradizioni* fanno si che le "Norme IHO per la realizzazione di carte nautiche internazionali (INT)", edite dall'IHO nel 1984, costituiscano un vero e proprio *esperanto* della comunicazione cartografica.

Il rilevamento del fondo marino è un'attività che richiede personale specializzato, ingenti risorse economiche e di tempo, ma anche tecnologia, mezzi navali, e una consistente logistica. È forse questo il motivo per cui nella quasi totalità dei Paesi è un'attività tradizionalmente devoluta alle forze armate[19] ma è al contempo la ragione per cui l'Italia, insieme ad altri paesi europei e non, coopera perché Nazioni meno sviluppate, acquisiscano tali capacità e migliorino la conoscenza delle proprie coste e dei fondali prospicienti. L'Albania e la Libia sono soltanto due dei più recenti esempi di cooperazione che in campo idrografico hanno prodotto concreti benefici in materia di sicurezza della navigazione, conoscenza del fondo, trasferimento di know-how e tecnologia.

Nell'ambito della cooperazione internazionale un progetto che ha coinvolto il nostro paese nel ruolo primario di coordinatore è

[15] International Hydrographic Bureau – IHB.

[16] Tra i compiti principali si annoverano: il coordinamento delle attività degli istituti idrografici nazionali; la standardizzazione nella cartografia nautica e nella documentazione nautica e lo sviluppo delle scienze idrografiche e oceanografiche.

[17] Fédération Internationale des Géomètres.

[18] International Cartographic Association.

[19] Soltanto negli ultimi anni si sono cominciate ad intravedere delle prospettive commerciali che hanno puntualmente coinciso con la comparsa delle prime compagnie di rilevamento private la cui attività è però essenzialmente concentrata nella fascia costiera e in corrispondenza con processi di antropizzazione.

Figura 8 - Un plotter cartografico impiegato come ausilio alla navigazione da diporto.

quello del cosiddetto MBSVRENC[20] che è, nei fatti, una struttura che promuove e favorisce lo sviluppo e la diffusione dei prodotti, dei servizi e delle politiche per la produzione di cartografia elettronica nei paesi del Mediterraneo e del Mar Nero. Una struttura di cui fanno parte la quasi totalità dei paesi che affacciano nei due bacini e che hanno riconosciuto la necessità di preservare un patrimonio comune che è, al contempo, un delicato ecosistema e una delle principali direttrici del traffico di merci e di combustibili.

Il presente: la rivoluzione digitale

Il progetto appena citato introduce un elemento che caratterizza il presente dell'Istituto e che segna, probabilmente, la più consistente innovazione di tutti i tempi per quanto riguarda l'evoluzione della cartografia: la carta elettronica.

Negli ultimi anni la linea di produzione "cartacea"[21] dell'Istituto è stata affiancata da quella dedicata alla cartografia in formato elettronico che, superata la fase di impianto e adattamento alla normativa internazionale, realizza e distribuisce ora oltre 220 carte nautiche elettroniche (Electronic Nautical Chart, ENC).

Ripercorrendone sinteticamente la genesi cercherò di puntualizzare alcuni degli aspetti peculiari di questo prodotto.

Alla fine degli anni '80, terminata la fase di sperimentazione e la messa in orbita dei satelliti, hanno iniziato a diffondersi i ricevitori GPS e quasi contemporaneamente sono comparsi, nelle plance delle navi e nei pozzetti delle

[20] Mediterranean and Black Sea Virtual Regional Electronic Navigational chart Coordination centre. Il progetto nasce a come elemento complementare al Medchartnet, che la Comunità Europea ha finanziato all'80% e che è, a sua volta, parte del Progetto Eumedis creato per promuovere lo sviluppo di reti informatiche in vari settori tra i differenti Paesi.

[21] La produzione cartografica dell'Istituto comprende oltre 350 carte nautiche tradizionali con una tiratura annua di circa 100.000 unità.

imbarcazioni, i cosiddetti plotter cartografici noti come Electronic Chart System (ECS) e, nella versione più avanzata come Electronic Chart Display Information System (ECDIS) .

Se è immediatamente evidente alla comunità internazionale come l'impiego cosciente di queste nuove tecnologie possa costituire un importante incremento della sicurezza della navigazione, è altrettanto evidente che sia necessario stabilire delle regole.

Per rispondere a questa esigenza di codifica l'IHO ha pubblicato nel 1992 lo standard per il trasferimento dei dati idrografici digitali nota con il nome di S57[22] e nel 1995 l'International Maritime Organization (IMO)[23] ha stabilito quelle che dovevano essere le prestazioni standard per i sistemi informativi per la visualizzazione di cartografia elettronica[24] (Performance Standard for ECDIS). Sono questi i documenti principali che hanno segnato l'inizio dell'era digitale nella navigazione[25].

Una volta completato il suddetto processo di standardizzazione, sulla base degli eccellenti risultati, l'IMO ha, nel 2002, modificato il capitolo 5 della Convenzione sulla salvaguardia della vita umana in mare (SOLAS[26]), dove si conferma, come già stabilito nelle *Performance Standard*, l'equivalenza tra carta elettronica e carta tradizionale.

Figura 9 - I portolani dei mari italiani e la nuova cartografia per il diporto nautico.

Le fasi appena descritte comportano grandi cambiamenti nel mondo della navigazione e si sostanziano nel fatto che oggi l'ECDIS, con adeguati sistemi di back-up, può essere legalmente utilizzato in sostituzione delle tradizionali carte nautiche aggiornate.

Il processo è in evoluzione, è irreversibile e, così come accaduto in questi anni, funzionerà da traino anche per i sistemi adatti alle imbarcazioni *non SOLAS*. Un primo importante passo lo si compirà in breve volgere di tempo; è infatti intenzione dell'IMO rendere obbligatorio l'impiego dell'ECDIS a bordo delle unità veloci quali aliscafi o overcraft. Un obbligo che,

[22] La carta elettronica è di fatto un database georeferenziato di oggetti che è stato progettato in modo da risultare idoneo alla rappresentazione delle entità idrografiche del mondo reale. L'implementazione di questo database discende direttamente dal formato di interscambio dei dati idrografici definito all'interno della S57 "Transfer Standard for Digital Hydrographic Data" edita dall' IHO.

[23] L'organizzazione che fa capo alle Nazioni Unite e che si occupa delle questioni marittime quali la sicurezza della navigazione in mare, l'assistenza e il soccorso della vita umana in mare, la prevenzione dell'inquinamento marittimo,

[24] Il software di visualizzazione legge ed interpreta le caratteristiche idrografiche di ognuno degli oggetti presenti nella carta elettronica e le integra con una libreria di rappresentazione che sia idonea alla visualizzazione sullo schermo.

[25] Oltre ai due citati, l' IHO ha pubblicato le Specifiche per il contenuto e la visualizzazione delle carte sull'ECDIS. La commissione elettrotecnica internazionale (RTCM - Radio Technical Commission for Maritime services) ha quindi elaborato, in stretta collaborazione con IMO e IHO, una serie di test per la certificazione e l'approvazione dei sistemi di cartografia elettronica.

[26] Safety Of Life At Sea, è una convenzione internazionale dell'IMO nata sulla scia dei fatti accaduti al Titanic, volta a tutelare la sicurezza della navigazione con particolare riferimento alla salvaguardia della vita umana in mare.

presumibilmente entro il 2012, dovrebbe venir esteso a tutte le navi SOLAS ed è probabile, e auspicabile, che in futuro analoghe prescrizioni interessino anche le unità da diporto e da pesca.

Il presente: un diporto consapevole

Sebbene non sia ancora possibile prevedere la definitiva sostituzione della cartografia tradizionale a favore delle ENC risulta, peraltro sufficientemente manifesta e sigillata dagli sforzi della comunità internazionale in tal senso, la necessità di valutare un percorso verso un simile scenario, sia dal punto di vista produttivo che commerciale.

Attualmente le due linee di produzione, tradizionale e elettronica, dell'Istituto godono ognuna di una propria identità, implementano procedure distinte e impiegano strumenti differenti ma il naturale processo di fusione ha, negli ultimi tempi, subito un'importante accelerazione che si è concretizzata nella realizzazione di un portafoglio cartografico dedicato espressamente al navigante non professionista.

L'Istituto Idrografico della Marina ha, infatti, pubblicato lo scorso anno, per la prima volta, le Carte Ufficiali dello Stato rivolte al diporto nautico. Il taglio della carta nautica per il diporto è pensato espressamente per la navigazione costiera e ricopre una fascia di mare che si estende fino a 6-8 miglia nautiche dalla costa. La rappresentazione impiegata è quella di Mercatore ed il datum orizzontale è il WGS84, in accordo con il sistema di posizionamento satellitare (GPS).

La cartografia nautica è tradizionalmente realizzata nella rappresentazione del geografo fiammingo in quanto è isogona e su di essa la lossodromia (sferica o ellissoidica) è rappresentata da una retta, intendendo per lossodromia quella curva che sulle superfici di rotazione incontra i meridiani sotto lo stesso angolo. Risulta, quindi, particolarmente idonea alla condotta della navigazione con metodi tradizionali.

La cartografia per il diporto è rappresentata impiegando un unico parallelo di isometria, "baricentrico" rispetto all'intero pacchetto[27].

Attraverso pochi interventi, dalla carta elettronica si realizza la carta nautica digitale che è successivamente affinata dal punto di vista grafico per rendere il prodotto numerico idoneo alla stampa.

Ogni cambiamento alla carta elettronica scaturito da un mutamento della realtà o da nuovi rilievi sul campo è trasmesso automaticamente alla postazione di lavoro dove è gestita la produzione delle carte nautiche per il diporto. L'IIM è così in grado di fornire all'utente, in ogni momento, la carta aggiornata all'ultimo

Figura 10 - Strumenti per una navigazione non professionale sicura e consapevole.

[27] In passato l'esigenza di minimizzare le deformazioni necessariamente indotte nella rappresentazione sul piano (curvatura totale nulla) della superficie ellissoidica (curvatura totale ovunque diversa da zero e variabile con continuità in funzione della latitudine) ed alcune esigenze legate alla "potenza di calcolo" disponibile, avevano indotto all'impiego di una rappresentazione cartografica realizzata ad-hoc per ogni singola carta. Ogni carta nautica ha di fatto, tuttora, un proprio parallelo di isometria (parallelo standard) scelto in posizione "baricentrica" rispetto all'area riprodotta.

fascicolo degli Avvisi ai Naviganti[28]. In pratica le carte, grazie anche ad un innovativo sistema di stampa digitale in grado di produrre fino a 4.200 copie/ora, sono stampate in funzione della richiesta degli utenti[29], con il vantaggio per il navigante di usufruire di un prodotto aggiornato a stampa al momento dell'acquisto.

Ad oggi il portafoglio cartografico per il diporto si compone di oltre 250 carte, alle scale 1:100.000 e 1:30.000, garantendo una copertura pressoché totale delle coste italiane.

Una volta completato e reso disponibile all'utenza l'intero portafoglio, il processo produttivo della carta nautica per il diporto continuerà a seguire l'evoluzione della carta nautica elettronica con l'utilizzo crescente di dati totalmente digitali dal rilievo al prodotto finale.

In definitiva le carte nautiche per il diporto prodotte dall'IIM riescono a racchiudere contemporaneamente le caratteristiche di affidabilità e praticità e possono, quindi, considerarsi un valido strumento per migliorare la sicurezza della navigazione delle piccole imbarcazioni. Il loro utilizzo, inoltre, può contribuire allo sviluppo di un turismo più attento e consapevole delle regole e quindi capace di apprezzare e tutelare l'ambiente marino e costiero.

Il presente: la didattica ovvero il futuro dell'idrografia

L'Istituto forma da sempre i propri operai, tecnici e militari nelle differenti professionalità utili alla produzione cartografica, all'oceanografia e all'idrografia. L'attività didattica nel campo dell'alta formazione specialistica raggiunge il suo massimo valore nel Master Universitario di secondo livello in Geomatica Marina il cui iter risponde agli standard formativi ufficialmente riconosciuti dal FIG/ICA/IHO. Si tratta di un corso post laurea magistrale che vanta il maggior numero di crediti formativi e di lezioni frontali in Italia ed è l'unico in Europa nel settore. La seconda edizione del Master è iniziata nel gennaio del 2007 e terminerà nel giugno del 2008, quando si aprirà il bando per le iscrizioni alla terza edizione. I corsi sono organizzati in collaborazione con l'Università di Genova, alla quale appartengono parte dei docenti,

Figura 11 - La presentazione del Master in Geomatica Marina.

[28] È un periodico di edizione quindicinale che riporta tutte le varianti alle carte e alle pubblicazioni nautiche. Consente un costante aggiornamento di tutte le pubblicazioni edite dall'Istituto Idrografico che hanno implicazioni nella condotta in sicurezza della navigazione. L'obbligo inderogabile di un continuo e tempestivo aggiornamento è un ulteriore elemento caratterizzante della cartografia nautica rispetto a quella terrestre.

[29] Secondo una procedura nota con il nome di "Print on demand".

e si tengono presso l'Istituto, potendo così contare sulle proprie "strutture" in termini di strumenti, software e personale specializzato. La formazione costituisce un ulteriore importante esempio di collaborazione internazionale: i corsi dell'Istituto sono, infatti, aperti anche a personale proveniente da paesi stranieri. Oggi frequentano le nostre aule studenti provenienti dal Venezuela, dalla Mauritania e dalla Tunisia; nel passato da Albania, Libia, Algeria, Bangladesh solo per citarne alcuni.

Un futuro sostenibile

La conoscenza della morfologia del fondo marino, e delle sue modificazioni nel tempo, sono un cardine della sicurezza della navigazione.

Per intendere pienamente il valore che la cartografia riveste nella navigazione marittima si pensi che una nave in navigazione è come un veicolo che procede molto lentamente, ma senza freni e senza visibilità, contando sulle indicazioni di un *passeggero* equipaggiato di una piantina e condannato a conoscere la posizione dell'*auto* in ritardo. Le innovazioni tecnologiche degli ultimi anni hanno, certamente, modificato l'arte di navigare: esistono ora sistemi elettroacustici che permettono di *vedere* i fondali immediatamente prospicienti la prora e il posizionamento da satellite consente di conoscere dove ci si trova (e non più dove ci si trovava qualche minuto prima), ma tutto questo è avvenuto senza intaccare minimamente il ruolo che la cartografia riveste nella navigazione semmai accrescendone il valore e ponendo nuove criticità e interrogativi. Nel recente passato, infatti, i sistemi di posizionamento impiegati nei rilievi idrografici erano caratterizzati da doti di accuratezza e precisione notevolmente superiori a quelle di cui

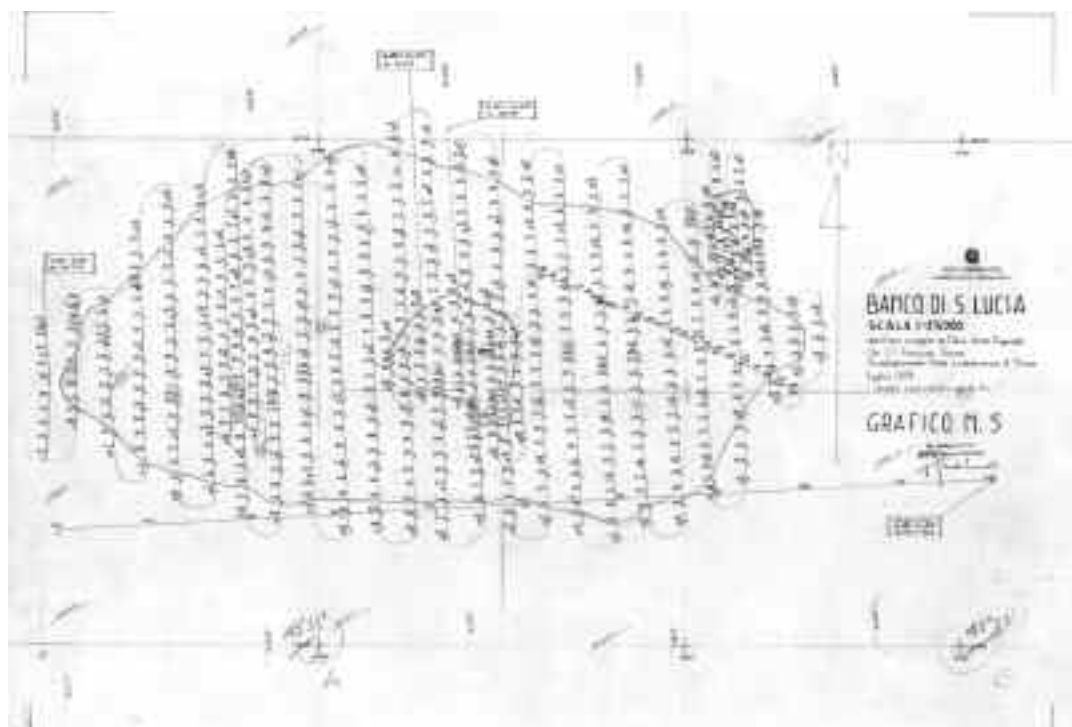



Figura 12 - Grafico contenente le sessioni di misura funzionali alla produzione di una carta nautica (1978).

disponevano gli utenti delle carte nautiche. I naviganti erano, pertanto, addestrati a mantenere un margine di errore per la limitata affidabilità della loro posizione; non era necessario tenere conto delle incertezze nelle carte.

Oggi la quasi totalità dei naviganti si serve del GPS come sistema di posizionamento, spesso integrato da correzioni differenziali (DGPS). Ciò vuol dire che adesso il navigante utilizza un sistema più preciso di quello che il rilevatore aveva a disposizione quando la maggior parte delle carte sono state realizzate, un sistema confrontabile con gli strumenti di cui lo stesso idrografo dispone attualmente. Conseguentemente l'alta precisione di GPS e DGPS ha profondamente alterato il processo decisionale nella navigazione: il navigante tende infatti a pianificare rotte che passano di stretta misura dagli ostacoli contando sul fatto che il GPS gli permetterà di seguirle accuratamente. Così facendo, però, non tiene conto delle incertezze delle carte e della pur minima imprecisione nel posizionamento dell'ostacolo che si è pianificato di evitare solo *di stretta misura*.

Questo stato di cose induce due importanti riflessioni: da un punto di vista idrografico occorre che il rilevatore ristabilisca un adeguato divario in termini di precisione rispetto al navigante fornendogli, al contempo, gli elementi di valutazione riguardo l'affidabilità delle entità geografiche riportate sulle carte; da un punto di vista cartografico, invece, è opportuno proseguire il percorso verso la *qualità*, non applicata più soltanto al prodotto finale ma a tutta l'"azienda".

Se è vero che l'era digitale ha manifestato con forza l'esigenza di disporre di metodi rigorosi per il controllo di qualità e per la rappresentazione dei risultati di tale controllo sulla cartografia tradizionale ed elettronica, è parimenti vero che i recenti progressi tecnologici hanno comportato una consistente semplificazione del lavoro con conseguente drastica riduzione dei tempi necessari alla sua esecuzione. È opportuno, pertanto, che parte di questo tempo vada investito nel controllo di qualità su quanto acquisito e prodotto, secondo metodologie per quanto possibile collaudate e rigorose.

Dalle problematiche qui brevemente evidenziate risulta evidente che l'idrografia non può più godere dell'isolamento che le veniva conferito dalle sue superiori capacità di posizionamento rispetto al navigante.

Durante "l'era esplorativa", quando ancora molti dei pericoli per la navigazione dovevano essere scoperti, il cartografo aveva come compito primario quello di migliorare il prodotto attraverso il completamento (il riempimento degli spazi bianchi) delle carte. Attualmente il portafoglio cartografico italiano è completo, stiamo vivendo l'era dell'aggiornamento e dell'adeguamento della cartografia a rinnovate esigenze di precisione e accuratezza. La realizzazione di una nuova carta nautica è legittimata esclusivamente dal rispetto di tali esigenze e occorre che si mettano in opera tutti gli accorgimenti e le tecniche atte a garantire un prodotto non solo migliore, ma il migliore possibile. La nuova carta probabilmente rimarrà tale per i prossimi cinquant'anni ed è difficile prevedere quali saranno le esigenze dei futuri utenti[30].

L'introduzione delle tecnologie digitali rappresenta il fenomeno più significativo che da alcuni decenni sta cambiando in modo incisivo le nostre attività. Non rappresenta solo un evento tecnologico che fa discutere il mondo della ricerca, ma ormai è un avvenimento che guida la trasformazione della società in tutte le sue manifestazioni. Questo processo si inserirà

[30] Si pensi, ad esempio, al recente affermarsi del trasporto veloce via mare, per cui alcuni traghetti hanno ampiamente superato la soglia dei trenta nodi.

sicuramente nella storia della navigazione, al pari delle grandi rivoluzioni industriali dei secoli passati che hanno portato importanti mutamenti non solo nella gestione dei processi produttivi, ma che hanno generato benefici e che hanno contribuito ad aumentare la sicurezza dell' uomo in mare.

È per queste ragioni che, anche, sulla cartografia elettronica si misurano, oggi, lo sviluppo e l'evoluzione dei paesi nel contesto internazionale.

Una carta nautica elettronica supera l'ordinaria nozione di carta e costituisce un flessibile recipiente che integra fra loro la batimetria, i segnalamenti luminosi, sonori e radioelettrici etc. e li completa con le rispettive descrizioni tradizionalmente riportate su pubblicazioni dedicate ovvero portolani, elenchi fari etc..

E ancora: una ENC è esente dalle approssimazioni e riduce drasticamente le genericità connesse con la rappresentazione su carta delle entità idrografiche del mondo reale; impiegata congiuntamente ad un sistema di posizionamento e visualizzazione consente di conoscere dove si trovi l'imbarcazione in tempo reale[31]. Il sistema di visualizzazione è, inoltre, in grado di sovrapporre alle informazioni cartografiche quelle provenienti dagli altri sensori di bordo quali la girobussola, il solcometro, il radar e l'ecocandaglio, provvedendo all'emissione di allarmi in caso si verifichino situazioni di potenziale pericolo (collisione, incaglio, ingresso in aree proibite o protette).

In virtù di quanto sopra, l'impiego delle ENC realizza un sostanziale incremento della sicurezza della navigazione e, quindi, un importante contributo alla salvaguardia della vita umana in mare e dell'ambiente marino.

L'intera comunità idrografica mondiale ha profuso enormi sforzi allo scopo di acquisire la tecnologia e le risorse umane necessarie per la produzione delle ENC. I Servizi Idrografici nazionali hanno investito in riqualificazione del personale già in forza agli stessi e acquisizione di risorse umane altamente qualificate. La professionalità indispensabile alla realizzazione di una carta elettronica è molto ampia e comprende discipline complesse quali la matematica, la fisica, la geodesia, l'astronomia geodetica, la geofisica, l'informatica, la cartografia, la fotogrammetria e il telerilevamento. È questo il principale fattore che ha permesso ai paesi più evoluti , fra cui l'Italia di realizzare in breve tempo una copertura adeguata di ENC.

Nella citata commemorazione dell'Ammiraglio Magnaghi all'Accademia dei Lincei si legge anche: «*La feconda iniziativa da lui spiegata in tutti quegli impianti che realizzò in Forte San Giorgio fece sì che NOI possediamo in Genova, (sottolineo il NOI), un Istituto Idrografico di primo ordine, degno di stare alla pari con i migliori Istituti di tale genere*». È questa la sfida che la rivoluzione digitale pone: presidiare e custodire questo degno patrimonio. E' opinione di chi scrive che questo sia realizzabile investendo in tecnologia ma, soprattutto, in formazione del personale tecnico e dirigente, in mancanza della quale l'acquisizione di tecnologia si risolve in mero dispendio di risorse economiche, senza il conseguimento di benefici reali. Ma occorre anche eleggere il controllo di qualità a ognuno degli aspetti gestionali trasferendo contestualmente l'attenzione dai risultati ai processi.

In altre parole, se è indispensabile la creazione di conoscenze adatte a risolvere nuovi problemi e a sperimentare nuove opportunità, altrettanto fondamentale è la consapevolezza che senza un'adeguata ed efficace gestione delle competenze, delle spinte motivazionali e dei processi, tecnologia e formazione risultano entrambe vane.

[31] E non dove si trovava qualche minuto prima!

LA CARTA DEL PAESAGGIO GEOLOGICO, DEI BENI NATURALI E CULTURALI DELLA MEDIA VALLE DEL TEMO

MAP OF THE GEOLOGICAL LANDSCAPE, CULTURAL AND NATURAL HERITAGE OF THE MIDDLE TEMO VALLEY

Felice Di Gregorio, Alberto Masala
(Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari,
Laboratorio di Geologia Ambientale e Termografia)

Vengono presentati i risultati di una ricerca finalizzata allo studio e alla valorizzazione dei beni naturali e culturali della Media Valle del Temo (Sardegna NO). Il lavoro, che ha la sua massima espressione grafica nella *Carta del paesaggio geologico e dei beni naturali e culturali*, è stato condotto a partire dalla Carta tecnica regionale tramite la realizzazione di una serie di carte tematiche di base (Carta geologica, Carta geomorfologia, Carta dell'uso del suolo e della copertura vegetale) e di integrazione (Carta dei Beni culturali, Modello 3D), attraverso le quali sono stati evidenziati 4 sistemi di paesaggio e 11 distinte unità di paesaggio. L'integrazione dei beni naturali (geositi e geomorfositi, opportunamente rilevati e classificati, siti di interesse comunitario) e dei beni culturali distinti per tipologia e cronologia all'interno delle diverse unità di paesaggio, ha consentito di predisporre uno strumento di alto contenuto informativo e di facile lettura per lo sviluppo del turismo sostenibile in un'area con grandi potenzialità ancora poco conosciute ed apprezzate.

The present study aimed to improve the understanding of and enhance the natural and cultural heritage of the Middle Temo Valley (NE Sardinia). The findings of the study were used to construct the Map of the Geological Landscape, Cultural and Natural Heritage of the Middle Temo Valley. *Starting from the Regional Technical Map, a series of thematic (geological, geomorphological, land use and plant cover) and integrated (cultural heritage, 3D model) maps was compiled. On the basis of these, 4 landscape systems and 11 landscape units have been identified. Integrating with the natural heritage (identified and classified geosites and geomorphosites. sites of community interest) and cultural heritage divided, within each landscape unit, by type and in chronological order, we were able to produce an easy to read map with high information content for the development of sustainable tourism in what is today a little known and under appreciated area with huge potential.*

1. Obiettivi

Lo scopo di questo lavoro è l'analisi, la classificazione, la valutazione e la valorizzazione dei beni ambientali e culturali di un'area della Sardegna nord-occidentale (Figura1) al fine di attivare nuove opportunità di sviluppo sostenibile. Il lavoro è stato condotto attraverso l'elaborazione di un modello concettuale (Figura 2), che a partire dalle varie componenti e tematiche di base, consente di identificare i sistemi e le unità di paesaggio all'interno dei quali sono stati individuati i beni paesaggistici e i siti di vario interesse (geologico, archeologico, naturalistico, storico e architettonico, ecc...). Lo strumento cartografico di sintesi qui presentato offre l'opportunità ai visitatori, di percepire integralmente il paesaggio cogliendone in maniera significativa tutti gli aspetti che contribuiscono a determinare l'identità del territorio preso in considerazione.

2. Metodo di indagine

Il lavoro, che trova la sua massima espressione nella *Carta delle unità di paesaggio, dei beni ambientali e culturali*, è stato condotto seguendo lo schema concettuale illustrato in Fig. 2. Dal punto di vista operativo è stato sviluppato attraverso una ricerca bibliografica e d'archivio, rilevamenti in campo e foto-interpretazione di riprese aeree ed ortofoto relativamente ai vari temi di interesse.

Da punto di vista cartografico, si è operato a partire dalla *Carta tecnica regionale* tramite la realizzazione di una serie di carte tematiche di base (*Carta geologica*, *Carta geomorfologia*, *Carta dell'uso del suolo* e *della copertura vegetale*) e di integrazione (*Carta dei beni culturali, Carta della viabilità* e *Modelli 3D*), attraverso le quali sono stati evidenziati 4 *sistemi di paesaggio* e 11 unità di paesaggio. Nella Carta di sintesi finale, poi, all'interno di ciascuna unità di paesaggio, sono stati inseriti tutti i beni ambientali e culturali presenti nell'area e proposti dei centri visita e degli itinerari attrezzati per attivare nuove forme di turismo sostenibile nel paesaggio naturale ed umano. Il risultato ottenuto, costituisce uno strumento indispensabile per la valorizzazione e la tutela del patrimonio ambientale e culturale dell'area studiata, per l'individuazione e la valutazione del paesaggio nel senso vero indicato nella Convenzione europea del paesaggio. Inoltre la chiarezza e l'immediatezza di lettura della rappresentazione cartografica, con la distinzione geografica dei beni naturali e culturali presenti nelle varie unità di paesaggio, consente di attivare iniziati-

Fig.1 - Inquadramento geografico dell'area nella CTR numerica alla scala 1:10000.

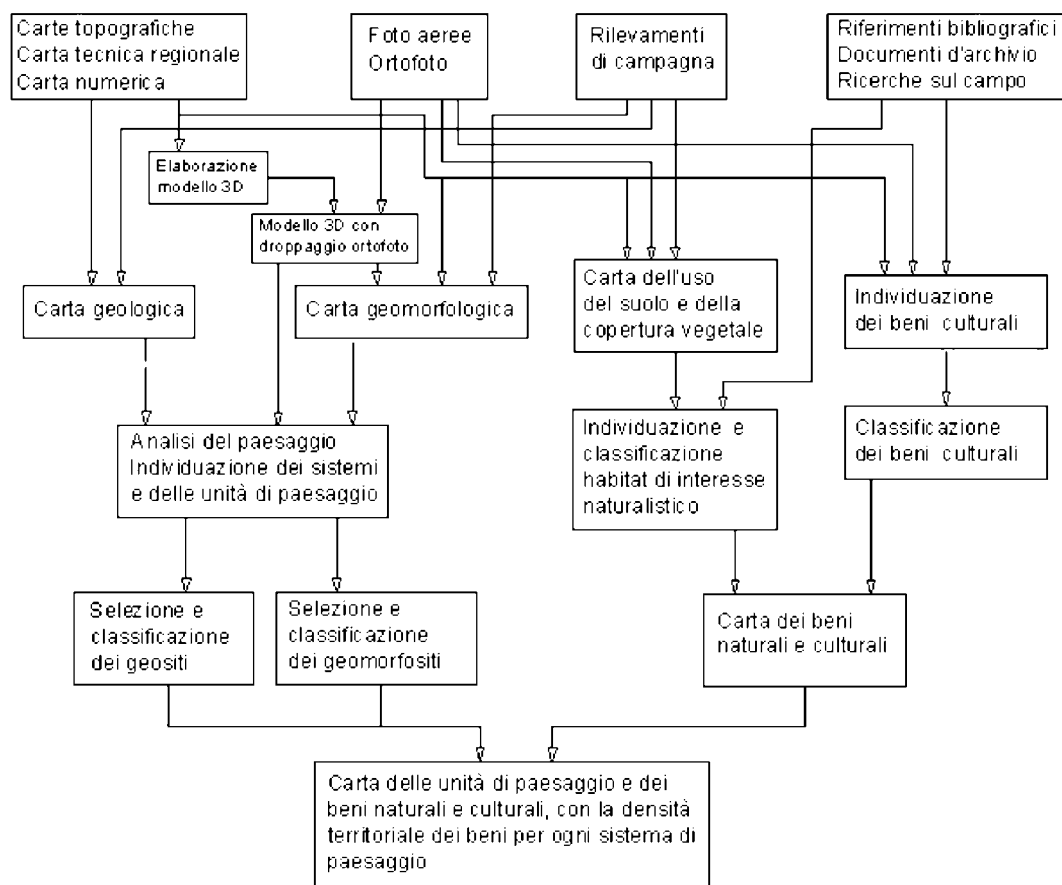



Fig.2 - Modello concettuale impiegato nella realizzazione dello studio.

ve di fruizione del patrimonio geoturistico, naturalistico e culturale e di coglierne a pieno il significato d'insieme in un approccio solistico alle valenze ambientali e paesaggistiche.

3. Concetto di geosito, monumento geologico, geodiversità

In letteratura si rinvengono numerose definizioni sui geositi, geomorfositi e i monumenti geologici. Nei vari Paesi, sono state assunte nel tempo diverse definizioni tra le quali: geosito (Germania), geotopo (Scandinavia, Inghilterra), sito di interesse geologico e monumento geologico (Stati Uniti), bene geografico fisico e singolarità geologica (Italia), emergenza geologica (usato nel linguaggio comune), *landmark* (paesaggisti anglo-tedeschi), ecc.. Barca S. e Di Gregorio F. (1999), in accordo con la definizione di altri autori, vengono definiti geositi o monumenti geologici e geomorfologici "quegli elementi del paesaggio che posseggono qualità particolari, corrispondenti a tratti significativi di tipo genetico (litologico, morfologico, strutturale), o comunque caratteristiche singolari che gli conferiscano un evidente valenza scientifica,

culturale, estetica. Pertanto un geosito rappresenta una componente del paesaggio (areale, lineare o puntuale) che per la sua dimensione, la forma, per la sua costituzione, per i processi di formazione ed i fenomeni ad essi collegati e ancora, per il suo interesse scenografico, storico, scientifico riassume un processo di formazione genetica o esemplifica un tipo di forma naturale in maniera didascalica (Barrocu G., Gentileschi M.L., 1996; Panizza, Piacente 2003).

In essi possiamo individuare oltre ai caratteri geologici che li contraddistinguono, anche delle forme particolari date da processi legati alla diversa attitudine che hanno i minerali e le rocce, ad essere alterate e modellate dagli agenti atmosferici. Pertanto possiamo attribuire alla diversa struttura e composizione litologica della superficie terrestre la causa della variabilità delle forme che costituiscono il paesaggio ovvero la geodiversità, (Sharples,1993, Dixon,1996, S. Piacente, 2003).

Infatti molto spesso, i paesaggi ed i siti più interessanti e caratteristici, sono costituiti da rocce diverse, che dal momento della loro messa in posto o formazione (sedimentarie, tettoniche, vulcaniche), si sono comportate nei confronti degli agenti esogeni ed endogeni in maniera differente, dando vita a forme particolarmente suggestive alle quali già da tempi antichi, l'uomo attribuiva leggende e significati particolari. Il concetto di geodiversità è presente nella letteratura scientifica solo da pochi anni e che fa discutere i vari autori sui concetti che definiscono il significato stesso del termine.

A differenza di quanto accade per la biodiversità, per la quale si contano oggi pubblicazioni e trattati internazionali, leggi e disposizioni di tutela e infine numerosi enti e associazioni che si occupano del rispetto e della conservazione dei biotipi, la geodiversità non sembra sinora destare il necessario interesse a tal punto da innescare un processo di salvaguardia da parte delle Istituzioni.

Per questa ragione è importante attivare iniziative di conoscenza e conservazione del patrimonio geologico, quale quella di cui al presente lavoro, in quanto se opportunamente tutelato e gestito può attivare interessanti prospettive di sviluppo soprattutto nelle aree interne e disagiate come nel caso del territorio studiato nel presente lavoro.

4. Fasi di lavoro

A partire dalla Carta tecnica regionale numerica alla scala 1:10000, nella quale sono sono stati eliminati alcuni tematismi della legenda non fondamentali, é stata predisposta la Carta Geologica alla scala 1:25000, la quale è stata poi trasformata in ambiente GIS in file shp. Si è proceduto quindi alla georeferenziazione delle foto aree in b/n e della cartografia geologica. Dall'analisi alternata delle ortofoto, della cartografia esistente e dal rilevamento di campagna, si sono ridefiniti i limiti tra le diverse formazioni. Contemporaneamente si è proceduto allo studio dei modelli digitali del terreno per individuare meglio, dall'analisi delle forme in 3D, le faglie, le fratture e l'assetto strutturale complessivo dell'area. Una volta completata la Carta geologica é stata predisposta la legenda per la Carta geomorfologica alla scala 1:25000, strutturata per litologie, forme e processi e si è proceduto all'analisi dei modelli digitali del terreno e alla fotointerpretazione, per individuare l'assetto morfologico di insieme e le grandi forme e le aree nelle quali effettuare il percorso di rilevamento e controllo sul campo. Durante la predisposizione della Carta geomorfologica, i cui tematismi di base sono imperniati sulla Carta geologica e la C.T.R.N. alla scala 1:10.000, si proceduto anche all'identificazione dei Beni di interesse geologico e geomorfologico (geositi e geomorfositi) , per ciascuno dei quali é stata compilata una scheda per il censimento, la classificazione e la valutazione degli stessi seguendo criteri adottati in letteratura e dal Servizio Geologico Nazionale.

È stata poi predisposta la carta dell'uso del suolo e della copertura vegetale anch'essa alla scala 1:25.000; è stata realizzata dall'analisi delle ortofoto recenti e dalla conferma delle classi di legenda incerte attraverso il rilevamento di campagna. Per l'elaborazione cartografica é stata impiegata la legenda *Corine Land Cover* strutturata sino al terzo livello.

5. Cenni sulla geologia, geomorfologia del territorio preso in esame

Il territorio preso in esame è caratterizzato dalla presenza di rocce appartenenti al Terziario e al Quaternario, sia di genesi vulcanica (lave, prodotti di flusso piroclastico come pomici, ceneri e lapilli) che marina (calcari e calcareniti organogene), entrambe legate agli sconvolgimenti tettonici che hanno interessato la Sardegna a partire dall'Oligocene Superiore (circa 37 Ma). Infatti, a partire da quel Periodo, la Sardegna e la Corsica furono interessate da una tettonica distensiva che ha portato ad una rotazione dell'intero massiccio sardo-corso di circa 30-35° e all'allontanamento dello stesso dal continente europeo al quale era unito.

Durante questi movimenti tettonici si sviluppa una grande solcatura tettonica (Rift) alla quale è legata una intensa attività vulcanica ad affinità calcalcalina con rocce a chimismo riolitico e riodacitico. L'apertura di questo grande solco che interessa la Sardegna dal Golfo dell'Asinara a quello di Cagliari, è connessa ad una trasgressione marina e alla relativa deposizione di sedimenti carbonatici marini spesso ricchi di organismi oggi rinvenibili sottoforma di fossili.

Le rocce di origine vulcanica sono inoltre attribuibili anche all'ultimo ciclo vulcanico, che ha interessato la Sardegna a partire da 5.2 Ma. Nell'area studiata si trovano gli ultimi episodi relativi a questo ciclo vulcanico ad affinità alcalina che ha generato rocce di tipo basaltico e andesitico. Nel corso del tempo, sulle sequenze vulcaniche e sedimentarie sopra indicate i corsi d'acqua e l'azione degli agenti morfogenetici hanno portato alla formazione depositi alluvionali e di versante (falde e coni detritici, frane, ecc) attribuibili al Quaternario.

Le caratteristiche morfologiche che ne risultano sono molteplici e attribuibili tanto alla diversità litologica quanto ai diversi processi di degradazione fisico-chimica che hanno agito e continuano a procedere. Ne risulta un paesaggio dalle forme ora tabulari ed ondulate, ora aspre e irregolari, nelle quali si rinvengono microforme attribuibili principalmente alla erosione selettiva di alcuni minerali rispetto ad altri (tafoni, sculture alveolari, ripari sottoroccia).

I numerosi corsi d'acqua, alimentati dalle abbondanti precipitazioni e dalle innumerevoli sorgenti, incidono sul territorio il segno del loro passaggio generando valli profondamente incise, gole, marmitte dei giganti e altre forme di evorsione. Nelle rocce carbonatiche, invece, le acque incidono e dissolvono i calcari nei quali si generano forme tipiche del carsismo come grotte, inghiottitoi, ripari sottoroccia, ecc...

Nelle ripide pareti che costeggiano i pianori carbonatici e le *mesa* vulcaniche si notano frequenti fenomeni di crollo che portano al franamento dei blocchi rocciosi lungo i versanti e alla formazione di piccole falde di detrito.

6.Individuazione e classificazione del paesaggio

Nel corso dell'analisi svolta si è cercato di individuare una classificazione o un livello gerarchico al quale riferire l'area oggetto dello studio e valutare, tra i parametri che ne descrivono l'identità paesaggistica, quelli più adatti ad una efficace sintesi descrittiva e cartografica.

Nell'individuazione degli elementi costitutivi del paesaggio, sono stati considerati gli aspetti fisionomico-strutturali: la fisiografia, la litologia, il suolo, la copertura vegetazionale e gli insediamenti umani. Tra questi componenti, la fisiografia e la litologia sono quelli che hanno una maggiore corrispondenza con l'assetto

paesaggistico del un territorio, mentre l'uso del suolo e la copertura vegetale e gli insediamenti umani sono stati assunti come caratteri descrittivi. In un'area relativamente piccola peraltro, è risultato alquanto difficile trovare una corrispondenza precisa tra le forme del paesaggio e l'uso del suolo, in quanto alcune forme con le stesse caratteristiche fisiografiche, litologiche e pedologiche hanno subito, nel tempo, a causa dell'intervento antropico, sensibili modificazioni, con conseguenti trasformazioni geografiche, funzionali e percettive.

La fisiografia e la litologia costituiscono due parametri non soltanto descrittivi, ma strettamente riconducibili ai caratteri geomorfologici dell'area e come il risultato dell'azione dei vari processi morfogenetici che nel tempo hanno contribuito al modellamento del paesaggio di questa zona dell'Isola. Nella determinazione dei sistemi di paesaggio ci si è riferiti alla proposta metodologica dell'APAT (APAT, 2003); con alcuni adattamenti resi necessari dal fatto che l'area di studio é alquanto ristretta e dunque, in un'analisi del paesaggio a scala maggiore, rientrerebbe all'interno di un unico sistema di paesaggio più ampio. Poiché il presente lavoro è stato impostato su una scala di maggiore dettaglio (1:25.000), si è cercato di individuare questa porzione di territorio preso in esame i *sistemi* e le *unità di paesaggio* legati a partire dalla diversità litologica e morfologica con differenziazioni locali riconducibili alla copertura vegetale o alla conformazione dell'insediamento umano. Successivamente si è cercato di mettere in risalto i legami che intercorrono tra i beni naturali individuati e classificati (geologici, geomorfologici, floristico-vegetazionali) e i beni culturali (archeologici e architettonici) riconducibili alle tracce lasciate dell'uomo nel tempo all'interno delle singole unità di paesaggio.

Così facendo sono stati individuati quattro sistemi di paesaggio, ciascuno dei quali presenta dei caratteri di insieme relativamente omogenei e ben definiti, ascrivibili principalmente alla fisiografia. La litologia, la morfologia e l'integrità delle forme, ma anche l'uso del suolo e gli insediamenti umani, sono stati assunti come fattori discriminanti nella determinazione delle undici unità di paesaggio.

Ne è risultata la configurazione descritta dallo schema nella tabella 1.

7. I rapporti tra i beni naturali e beni culturali

L'approccio relativo alla tutela e alla promozione di un bene, qualunque esso sia, è stato troppo spesso portato avanti in un'ottica essenzialmente monotematica. Non di rado i nostri beni naturali e culturali sono stati studiati e descritti in progetti che ne tutelassero l'integrità, come se questi fossero delle entità a se stanti nel paesaggio. In realtà, invece, il paesaggio è come un grande contenitore nel quale si intrecciano i legami tra i beni di varia natura.

Questi legami o fili conduttori, per quanto talvolta appaiano esili e diversi tra loro, dimostrano invece che se s'indirizzassero le azioni tese alla tutela e alla promozione del patrimonio ambientale e culturale seguendo i legami che insistono tra loro si riuscirebbe a dare ai fruitori del paesaggio, una visione più chiara e completa del nostro territorio, dei beni che lo costituiscono e della cultura degli uomini che in esso sono vissuti e ancor oggi vi trovano sostentamento.

Nel corso di questo lavoro si è notato che tra i geositi e i geomorfositi studiati, esisteva nelle immediate vicinanze di essi, un nuraghe, una fontana monumentale, una *domus de janas*, un *menhir*, ecc…

La scelta di un luogo appare quindi legata non solo alle caratteristiche climatiche e fisiografiche del territorio, ma spesso anche all'importanza, al potere di attrazione e al valore estetico che i vari siti evocano in chi li osserva, attribuendo ad essi particolari significati, spesso anche di natura religiosa, legati ad esempio al

Classi e livelli gerarchici adottati per identificare i *Sistemi di paesaggio*, le *Unità di paesaggio* e le componenti che ne descrivono l'identità paesaggistica

Setemi di paesaggio

Ambiti di territorio definiti attraverso l'indagine analitica dei principali caratteri, prevalentemente fisiografici, che li contraddistinguono, ed essenziali per definire i valori di qualità ambientale e paesaggistica.

PC Paesaggio collinare caratterizzato da variabilità litologica con superfici sommitali tabulari o leggermente ondulate, delimitate da ripide scarpate nei solchi vallivi.

PV Paesaggio collinare con rilievi isolati convessi e poco pronunciati o con forme coniche e a domo prodotte dall'attività vulcanica.

FL Paesaggio vallivo fluvio-lacustre con aree caratterizzate dalla presenza di forme e processi legati all'acqua e da fenomeni ad essa correlati.

AG Paesaggio d'altopiano con forme testimoni tipo mesa, isolati dall'erosione ad opera dei corsi d'acqua.

Unità di paesaggio

Ambiti costituiti da configurazioni ripetitive di caratteristiche prevalentemente fisiografico-strutturali, ma anche vegetazionali e antropiche, con una complessiva omogeneità identità paesaggistica determinata dal mosaico delle componenti di paesaggio presenti.

PC1 Paesaggio collinare su rocce calcaree caratterizzato da forme tabulari, scarpate, forme mammellonari e ondulate.

PC2 Paesaggio collinare su rocce vulcaniche acide, caratterizzato da superfici tabulari, cuestas, scarpate di degradazione.

PC3 Paesaggio collinare su rocce vulcaniche piroclastiche con forme di erosione (tafoni, strutture alveolari) imputabili all'azione degli agenti meteorici.

PC4 Paesaggio collinare su rocce vulcaniche basiche caratterizzate da sommità di forma tabulare con modeste scarpate perimetrali.

PV1 Paesaggio vulcanico modellato dall'azione degli agenti morfogenetici che conservano la loro forma originaria: domi, ammassi e cupole di ristagno.

PV2 Paesaggio con rilievi vulcanici collinari, isolati e forme derivate da processi vulcanici obliterate dall'azione degli agenti meteorici.

FL1 Paesaggio lacustre con forme imputabili alla sommersione: valli sommerse a formare lunghi rami simili a rias, piccole penisole, isolotti e scogli isolati.

FL2 Paesaggio fluviale su depositi quaternari di versante, alluvionali e colluviali caratterizzato da vallecole a fondo piatto, a conca e a V.

FL3 Paesaggio pianeggiante o sub-pianeggiante all'interno di una valle fluviale con ampiezza variabile; con depositi alluvionali e caratterizzato dalla presenza ristagni ed acquitrini.

AG1 Paesaggio caratterizzato da rilievi isolati con sommità di forma tabulare su rocce sedimentarie carbonatiche.

AG2 Paesaggio caratterizzato da rilievi isolati con sommità di forma tabulare su rocce vulcaniche acide.

Tab. I

culto delle acque o dei morti, come spesso è accaduto in passato.

Nell'analisi del paesaggio messa a punto in questo lavoro, si è cercato di individuare l'insieme dei beni naturali e culturali in esso presenti, analizzando poi i legami esistenti tra loro e dando una lettura integrata di tutti i livelli informativi studiati: l' archeologia, la geologia, le infrastrutture, la geografia, la storia, l'uso del suolo e la copertura vegetale, ecc… L'analisi condotta ha dimostrato che la presenza umana lascia da sempre la sua impronta sull'aspetto del territorio, il quale assume ogni volta i tratti tipici delle culture che lo hanno vissuto o che sono ancora in esso presenti.

Si pensi al paesaggio delle colline toscane legato fortemente alla civiltà contadina, ai paesaggi alpini e a tutte le opere di ingegneria naturalistica che i montanari mettevano e mettono in atto per rendere più agevole la vita in montagna, al paesaggio geometrico della Pianura Padana, ecc..

Allo stesso modo, anche nel territorio studiato, si individuano diversi paesaggi, i quali appaiono fortemente legati alle abitudini e alle tradizioni del le popolazioni che lo hanno vissuto. Pertanto, si può dedurre che il paesaggio richiede di essere letto in maniera integrata, osservando ogni sua componente e cercando di capire le relazioni che legano l'aspetto fisico dei luoghi alle testimonianze e alle culture degli abitanti che lo hanno vissuto o che ancora in esso vivono.

8. I rapporti tra l'uomo e il paesaggio nell'area studiata

Vista la presenza antropica pressoché costante nelle immediate vicinanze di siti di interesse geologico e geomorfologico (geomorfositi e dei geositi) individuati attraverso un rilevamento di dettaglio condotto con l'ausilio di schede appositamente predisposte e derivate dai dati di letteratura, si è cercato di valutare in che modo l'uomo ha localizzato nel tempo i propri insediamenti all'interno del paesaggio. Si è cercato, inoltre, di definire la dipendenza umana nei confronti del paesaggio, la quale è andata progressivamente a ridursi nel corso dei secoli.

Per valutare in quanti siti d'interesse geologico fosse riscontrata la presenza umana attraverso reperti o segni di frequentazione, si è realizzato un buffer di cento metri per ciascun geomorfosito e geosito. Si è creata poi una suddivisione temporale basata su cinque intervalli storici (Prenuragico: da 450000 fino al 1850 a.C.; Nuragico: dal 1850 a.C.- 800 a.C.; Fenicio-Punico-Romano: dall'800 al 467 d.C.; Medievale: dal 467 d.C. al 1400 d.C.; Moderno: 1708-Attuale) affinché si potesse valutare la dipendenza dell'uomo e le scelte che presumibilmente lo hanno portato a stanziarsi ora in una zona, ora in un'altra del territorio.

Nella tabella di seguito riportata (Tabella 2) sono riassunti i dati relativi ai geomorfositi e ai geositi studiati e alla presenza dell'uomo nel tempo in prossimità dei siti appena citati. Dall'analisi delle schede di rilevamento utilizzate si desume che solo in due dei siti studiati, la presenza umana risulti un fattore negativo per via dell'attuale utilizzo inappropriato del territorio circostante.

Dall'esame della tabella si nota come in quasi tutti i siti di interesse geologico o geomorfologico individuati sia stata riscontrata la presenza antropica; nel caso del sito n° 18 in località *Bonuighinu*, inoltre, risultano reperti che testimoniano la presenza dell'uomo in maniera continuata dal Prenuragico all'attuale. Si tratta di un'area particolarmente importante dal punto di vista archeologico, infatti è proprio nelle immediate vicinanze del sito in questione che si trova la grotta de *Sa Ucca'e su Tintirriolu,* una cavità carsica a lungo frequentata e nella quale si sono rinvenuti importanti resti della *Cultura di Bonuighinu*.

La frequentazione antropica e la presenza di reperti archeologici in un'area, rappresenta quindi un fattore positivo che eleva il valore di

PROCESSO GENETICO	FORME			GEOSITO / GEOMORFOSITO	ELEMENTI DI VALUTAZIONE				VALUTAZIONE TOTALE	L: Locale R: Regionale N: Nazionale	Presenza dell'uomo entro un raggio di 100 metri dal sito. Periodo:				
	AREALE	LINEARE	PUNTUALE	DESCRIZIONE											
METEORICO	1			Rilievi di Sa Punta Bianca e di Madonna delle parte	●	●	●	●	27	R	●				●
	2			Tafoni e domus de janas in località *Su Renosu*		●	●		25	L	●				●
			3	Emergenza andesitica di *Sa Rocca Manna*		●	●		24	L				●	●
	4			Rilievo tabulare, testimone d'erosione di *Su Monte*	●	●	●	●	34	R				●	●
	5			Rilievi e tafoni di *Punta Sos Turriones*		●	●		20	L	●				
	6			Tafoni del *Monte Sulis*				●	21	L	●	●			●
		7		Cavità tipo tafoni con sotrutture alveolari in località *Su Perdosu*	●	●			21	L		●			●
			8	Morfoscultura de *La Testa del Mandarino*		●			17	L					
	9			Tafoni e domus de janas in località Minerva			●		19	L	●				
			10	Torrione roccioso in località *Badde Cheiru*		●		●	16	L		●			
FLUVIALE		11		Valle incassata, meandri e forme di erosione nel Fiume *Sa Entale*	●	●	●	●	32	R					
		12		Valle incassata del *Riu Jobi*	●			●	16	L					
		13		Valle incassata con marcato profilo a V del *Riu Santu Lussurgiu*	●	●	●	●	22	L				●	●
VULCANICO	14			Domo del *Monte Tilapere*				●	23	L		●			
	15			Domo lavico, cupola di ristagno del *Monte Laronta*		●	●	●	36	N					●
	16			Domo lavico del *Monte Pedru*		●	●		21	L					
	17			Neck e filoni del *Castello di Bonvei*		●	●	●	31	R				●	
	18			Intrusione andesitica nelle calcareniti del Monte *Pedra e Mulia*	●	●	●	●	25	L	●	●		●	●
	19			Domo lavico, cupola di ristagno del *Monte Muntigu*		●	●	●	24	L		●			
	20			Domo lavico, cupola di ristagno del rilievo di *Punta Campana*		●	●	●	22	L		●			
STRUTTURALE	21			Mesa lavica con versanti a gradini del rilievo struttu rale del *Monte Minerva*	●	●	●	●	35	N	●	●			●
	22			Rilievi a cuestas di *Punta Sa Menta e Monte Sea*	●		●	●	21	L		●			
ANTROPICO	23			Lago artificiale sul Fiume Temo		●	●	●	27	R	●	●	●	●	●
	24			Cava dismessa di *Monteleone Rocca Doria*		●	●	●	26	L				●	●
	25			Necropoli e *Domus de Janas di Pottu Codinu*		●	●		22	L	●				
CARSICO		26		Grotte con reperti archeologici de *Sa Ucca e Su Tintirriolu*		●	●	●	27	R	●				
			27	Contatto tra calcareniti, sedimenti lacustri e piroclastiti in località *Giagoppu*	●		●	●	20	L					●

Tab. 2

un bene geologico; purtroppo, talora, l'utilizzo scorretto delle risorse e del territorio può portare al danneggiamento o alla scomparsa di un sito. Infatti in due siti analizzati si riscontra un conflitto tra il bene e la presenza umana. Si tratta del geosito n° 27 (Contatto tra calcareniti, sedimenti lacustri e piroclastici in Loc. *Giagoppo*) e del geomorfosito n°6 (*Sa Rocca Manna*) nei quali risulta rispettivamente la presenza di una cava e di un ovile che ne minacciano indiscutibilmente l'integrità.

In Età preistorica le necessità e le capacità umane, non essendo particolarmente sviluppate, vedono la presenza dell'uomo assai legata alle piccole forme quali grotte, ripari sottoroccia, cavità su vulcaniti (tafoni), le quali garantivano riparo e controllo difensivo da eventuali minacce esterne.

Nel periodo Nuragico, il miglioramento delle capacità organizzative, sociali e costruttive, vede l'uomo essere più indipendente, ma comunque legato alle grandi forme del paesaggio. Dei 74 nuraghi individuati, ben 56 si trovano nel sistema PC caratterizzato da rilievi con forme tabulari o leggermente ondulate, le quali spesso terminano con scarpate più o meno elevate nei limiti perimetrali. E' proprio nelle vicinanze di questi costoni che si contano il maggior numero di nuraghi, i quali servivano anche come strumento di avvistamento e di controllo del territorio. Inoltre, la morfologia di questi terreni e la presenza di numerose sorgenti, costituivano dei fattori estremamente positivi per la coltivazione e per la vita di queste comunità.

Durante il Medio Evo l'organizzazione sociale ed economica risulta assai più evoluta e nonostante l'area di studio non sia particolarmente vasta si può capire come il posizionamento e la realizzazione dei villaggi non sia legata in maniera diretta alle forme del paesaggio. Infatti sebbene tutti e 6 i villaggi individuati ricadano nel sistema PC, questi sono dislocati nel territorio in zone assai diverse tra di loro, anche se prevalentemente sui versanti. Questo potrebbe testimoniare le tranquille condizioni socio-economiche e politiche nell'area studiata. Infatti più che essere legati ad una posizione difensiva, questi villaggi sembrano connessi alle condizioni favorevoli per l'agricoltura, l'allevamento e al reperimento e al trasporto delle materie prime come testimoniano i resti dei villaggi siti a SO del M. Minerva in località *Pottu adde de josso* o i villaggi in località *Suareda*. Fanno eccezione i castelli realizzati dalla famiglia genovese dei Doria che rifugiandosi in quest' area, realizzò sui rilievi di Bonvei e di Su Monte le proprie roccaforti, entrambe posizionate sulla sommità di colline dalla spiccata vocazione difensiva e dominante sull'intero territorio. La scomparsa di questi villaggi si presume possa attribuirsi tanto alla cacciata dei Doria da parte degli aragonesi intorno alla prima metà del 1400 quanto alle tre ondate di pestilenze (1477, 1528 e 1540) e alla terribile carestia del 1540 che si presentò insieme alla pestilenza.

Prendendo infine in considerazione il periodo storico che va dal 1708 all'attuale si può fare un'analisi legata soprattutto alle rivoluzioni industriale e tecnologica che indubbiamente hanno cambiato nel corso di poco più di un secolo, l'assetto sociale, demografico, economico ed ambientale del nostro paese e ovviamente anche nella zona presa in analisi. Per quanto esistano alcuni problemi legati alla imprudente gestione delle risorse del territorio, c'è da dire che nell'area studiata sussiste un grado di conservazione notevole rispetto ad altre zone dell'Isola e del nostro Paese. D'altra parte non è indubbio che il miglioramento esponenziale delle conquiste della scienza e delle sue ricadute applicate alla tecnologia, abbia permesso all'uomo di "violare" quelle regole che la natura ha da sempre imposto ai propri abitatori; ma questo aumento dell'indipendenza dell'uomo nei confronti del paesaggio, derivato dal miglioramento delle capacità costruttive, non sempre si è rivelato di fatto positivo.

Conclusioni

Nello spirito dei principi che ispirano la Convenzione europea del Paesaggio, si é proceduto allo studio di un'area campione fortemente caratterizzata dal punto di vista delle componenti naturali e culturali, per la individuazione e la valorizzazione del paesaggio e dei beni naturali e culturali presenti. I risultati del lavoro di analisi, classificazione e valutazione delle qualità ambientali e paesaggistiche, hanno trovato la loro efficace sintesi espressiva nella *Carta del paesaggio geologico, dei beni naturali e culturali*, uno strumento ricco di contenuti e di grande valore informativo, presupposto essenziale per una gestione integrata e consapevole del paesaggio e del patrimonio naturale e culturale. Nella Carta, che contiene anche uno stralcio della Carta dei 4 sistemi di paesaggio alla scala 1:100.000, con l'indicazione delle aree di interesse naturalistico e oggetto di tutela, le riserve naturali e Siti di Interesse Comunitario, sono stati riconosciuti 4 sistemi di paesaggio all'intero dei quali, sono state distinte le 11 unità di paesaggio riconosciute alla scala 1:25000, sulla base delle caratteristiche fisico-strutturali ma anche vegetazionali ed antropiche. All'interno di ciascuna unità sono stati identificati e classificati i beni geologico-fisici presenti (geositi e geomorfositi), i quali sono stati, poi, messi in relazione con gli insediamenti umani succedutisi nel tempo, a partire dal periodo Prenuragico (Tabella 2).

Nell'area studiata sono stati individuati i seguenti beni ambientali:

- 25 geomorfositi di cui 10 di origine meteorica, 3 di origine fluviale, 6 di genesi vulcanica, 2 di origine strutturale, 3 di origine antropica e 1 di origine carsica.
- 2 geositi di cui uno di genesi sedimentaria e l'altro antropica.
- 98 altri beni di origine naturale (sorgenti, miniere, ecc.).
- 128 beni culturali attribuibili alla presenza dell'uomo (archeologici, ecc.). L'unione di questo insieme di informazioni, ha permesso di comprendere le relazioni tra le componenti del paesaggio e le unità di insediamento umano, anche in termini di persistenza di questo in alcuni siti particolari, caratterizzati da peculiari componenti geomorfologiche e di definire gli indici di densità dei beni naturali e culturali nei vari sistemi di paesaggio.

Questi elementi risultano essenziali per la valutazione del paesaggio e la sua valorizzazione. In particolare, l'analisi effettuata nell'area, mostra una stretta correlazione tra i siti interesse archeologico o storico architettonico e i geomorfositi, e inoltre consente di individuare una migrazione degli insediamenti umani dalle forme e cavità naturali quali grotte, ripari sottoroccia, ai rilievi di culminazione nel periodo nuragico, segue poi il trasferimento nei solchi vallivi durante la dominazione punico-romana ed ancora un ritorno in posizione dominante, nelle culminazioni o nei versanti (castelli e cen-

	Categoria	TOT	Sistema di Paesaggio				Densità per 10 km²
			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Beni ambientali	Geomorfositi	25	10	7	3	5	1,60
	Geositi	2				1	0,13
	Sorgenti	47	26	19	2		3,01
	Fontane	32	24	7	1		2,05
	Località fossilifere	15	15				0,96
	Miniere dismesse	2	2				0,13
	Cave antiche	2				2	0,13
Beni culturali	Case cantoniere	2	2				0,13
	Chiese	13	10	1		2	0,83
	Castelli medievali	2		1		1	0,13
	Villaggi medievali	6	6				0,38
	Villaggi punici	1			1		0,06
	Villaggi nuragici	2	2				0,13
	Nuraghi	74	56	15	2	1	4,74
	Necropoli	7	7				0,45
	Domus de janas	16	15	1			1,03
	Tombe dei giganti	1	1				0,06
	Menhir	4	4				0,26
	Totale dei beni	253	181	51	9	12	

Tab. 3 - Distribuzione dei beni naturali e culturali nei vari sistemi di paesaggio.

tri abitati) durante il medioevo, e infine nelle valli e colline in epoche più recenti.

Il lavoro svolto in applicazione del modello concettuale adottato, ha messo in luce l'esistenza di una elevata densità di beni naturali e culturali nell'area studiata (Tabella 3), che nel loro insieme le conferiscono un alto livello di interesse dal punto di vista del valore di molteplicità per la fruizione turistico culturale e ricreativa. Da notare, in particolare, l'elevata densità di nuraghi e di domus de janas, e l'addensamento di beni ambientali e culturali nel sistema di paesaggio PC. La Carta tematica di sintesi realizzata, poi, rappresenta uno strumento di fondamentale interesse per l'identificazione e la valutazione del paesaggio, per la sua gestione e la conservazione dei suoi valori e per la fruizione turistico-culturale.

Bibliografia

10° Conferenza Annuale Asita (2006), *Sessione poster. Unità di paesaggio e beni naturali e culturali della media Valle del Temo (Sardegna NO),* Bolzano.

Aa.Vv. (2005), *Patrimonio geologico e geodiversità*, Quaderno 51, APAT.

Barca S., Di Gregorio F. (1991), *Proposta metodologica per il rilevamento dei monumenti geologici e geomorfologici.* Boll. A.I.C.: 83, 25-31pp., Todi.

Barca S., Di Gregorio F. (1999), *Paesaggi e monumenti geologici della provincia di Cagliari.* SarEdit, 421pp., Cagliari.

Barrocu G., Gentileschi M.L. (1996), *Monumenti naturali della Sardegna.* Carlo Delfino editore.

Boca D., Oneto G. (1990), *Analisi paesaggistica.* Pirola editore.

Cannillo C., Panizza V. (1994), *Rilevamento e valutazione dei beni geografico fisici di tipo geologico e geomorfologico in un'area della Sardegna nord-occidentale.* Riv. Geogr. Ital., 101, 545-576.

Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Castiglioni G. B. (1979), *Geomorfologia.* UTET.

Coulon C., Baque L., Dupuy C. (1973), *Les andesites cenozoyques et les laves associees en Sardaigne Nord-Occidentale (Provinces de Logudoro e du Bosano),* Contr. Miner. Petrol., 42, 125-139.

Coulon C., Demant A. (1971), *Le complex andesitique du Mont Larenta (Sardaigne Septentrionale): etude volcanologique et petrographique,* Boll. Soc. Geol. It., 90, 47-71.

D'Andrea M., Angelelli F. (2002), *Progetto SGN: "Conservazione del patrimonio geologico italiano" I censimenti sui siti di interesse geologico in Italia*, Geologia dell'Ambiente, anno X, 2, 9-13.

Demartis G. M. (1991), *La necropoli di Pottu Codinu,* Carlo Delfino Editore, 54 pp, Sassari.

Di Fidio M. (1990), *Architettura del paesaggio*, Pirola editore, Milano.

Di Gregorio F. (1987), *Criteri e metodi per la conoscenza a la conservazione attiva dell'ambiente,* Cultura del paesaggio e metodi del territorio, Janus, 89-101, Istituto di Urbanistica, Università di Cagliari.

Gruppo Speleo-Archeologico Villanovese (1993), *Convegno archeologia del territorio: tutela e fruizione dei monumenti archeologici,* 19 pp, Villanova Monteleone.

Jacobacci A., Malatesta A., Moretti A., Perno U., Segre A.G. (1952), *Carta Geologica d'Italia, F°193 Bonorva,* Lac, Firenze.

La Marmora A. (1857), *Voyage en Sardaigne, Troisieme partie. Descrition geologique, 3eme ed., 2, Turin.*

PANIZZA M., PIACENTE S. (2003a), *I Geomorfositi tra ricerca scientifica,integrazione cuturale e ispirazione artistica,* In "Geologia dell'ambiente". N°1-2003.

PANIZZA M. (2001), *Geomorfosites,concepts, methods and examples of geomorfological survey,* Chinese Science Bulletin, 46.

PIACENTE S., POLI G. (2003), *La memoria della Terra la Terra della memoria,* Ed. L'Inchistroblu, Bologna.

POLI G., (2002), *Geositi, una occasione di valorizzazione e di integrazione allo sviluppo di aree marginali,* Geologia dell'Ambiente, periodico della SIGEA, suppl. al n° 1/2003, pp. 35-44.

PELLETIER J. (1960), *Le relief de la Sardaigne,* Mem. Docum. Inst. Etud. Rhodaniennes, Univ. De Lyon.

SCANU G. (1991), *Il sistema informativo geografico e cartografico per la gestione delle risorse ambientali in Sardegna. Realtà e proposte,* Boll. A.I.C.: 83, Todi.

LE "BERLETE" NELLA CARTOGRAFIA STORICA DAL 1600 AL 1800

THE "BERLETE" IN THE HISTORICAL CARTOGRAPHY FROM 1600 TO 1800

Rodolfo Zecchi
(Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-ambientali, Università di Bologna)

Vengono riportate e commentate alcune iconografie dal 1600 al 1800 che trattano delle *"berlete"* che hanno caratterizzato alcuni corsi fluviali del bolognese.

The "berlete" *in the Rivers of Bologna Country (Italy) in the historical cartography from 1600 to 1800 are described.*

Con il termine *"berlete"* venivano chiamate quelle isole e sponde fluviali, generalmente incolte, che si trovano lungo gli alvei dei fiumi che attraversano il territorio emiliano.

La loro formazione nota e rappresentata da tempo nelle antiche mappe è dovuta ad un accumulo di sedimento, da fine a medio, trattenuto dalle piante della Famiglia delle Salicaceae [1], principalmente il Salice Rosso (*Salix purpurea*), precedentemente germogliate sulle barre ghiaiose in presenza di idonee condizioni ambientali, in seguito al trasporto ed abbandono di esemplari estirpati a monte.

La capacità di trasporto del fiume di materiale da monte porta alla trasformazione delle isole pioniere in strutture più complesse denominate, con termine dialettale, *"berlete"*.

Il termine deriva dal nome comune del *Salice Rosso*, "*il Brillo*", che caratterizza le isole fluviali denominandole appunto volgarmente "*brillate*" ,*"berlete*", "*berlede","berletti"* o "*berlà*. Il risultato del progressivo sviluppo della copertura vegetazionale e dell'accumulo di sedimento fine dovuto alla presenza degli elementi arborei che trattengono il sedimento fine, è la formazione di barre ed isole fluviali su cui ben

[1] FAM. SALICACEAE Gen. Salix (Salix purpurea L.)
Il salice rosso, arbusto alto fino a 3-4 metri, è una delle più attive specie colonizzatrici dei greti fluviali e dei suoli umidi in prossimità di corsi d'acqua. Esso figura tra le primissime specie arbustive in grado di insediarsi su terreni poveri, mobili ed inospitali per la maggior parte delle essenze legnose .I suoi rami, trasportati dalla corrente e sepolti da vari centimetri di sedimento, sono in grado di produrre getti vigorosi anche dopo parecchio tempo. Esige piena luce. Il salice rosso è presente, talora in considerevole quantità, in tutta la provincia, con particolare frequenza lungo i corsi fluviali maggiori. Per la tenacia dei suoi rami fu apprezzato, in passato, come materiale da intreccio, per il cui utilizzo venne anche coltivato. Le prerogative di specie pioniera, particolarmente spiccate, fanno del salice rosso un prezioso strumento da impiegarsi nei lavori di consolidamento di greti e sponde fluviali o di tutti quei substrati instabili, in prossimità dell'acqua, mediante interventi di bioingegneria naturalistica di rapido effetto.

vegeta *" il Brillo"* usato per la confezione di vincastri e cesti di vimini[2].

Nel ferrarese queste isole fluviali venivano indicate con il termine *"bonello"* (vedi carta N.12). Quando queste isole e barre laterali fluviali si stabilizzano diventano oggetto d'interesse agrario e pertanto contese per la loro lavorazione e coltivazione. Trattandosi però di isole e sponde effimere, la loro durata e dimensione era strettamente legata all'attività di piena e di magra del fiume con conseguente spostamento dei limiti di proprietà e pertanto oggetto di discussioni e contese fra i proprietari e l'erario. Questo comportava un frequente contenzioso che implicava stime e rilievi cartografici di dettaglio che fortunatamente sono stati spesso conservati (vedi Archivio Storico del Comune di Vignola).

Queste *"berlete"* pertanto, venivano rappresentate e cartografate di frequente in vario modo anche in relazione alla loro destinazione d'uso; abbiamo così la *"berleta incolta"* (Fig 1), la "*berleta spinarezza"* (Fig.2) ,la *"berleta coltivata a orto e a brollo"* (Fig.3) , la *"berleta lavorativa "* (Fig. 4), la *"berleta alberata*" (Fig.5), la *"berleta cespugliata"* (Fig.6) , *il terreno berlidivo e pasclolino"* (Fig.7 e 8), la *" berleta a giarone"* (Fig. 9 e 10), "*berleta sassosa*", ecc.

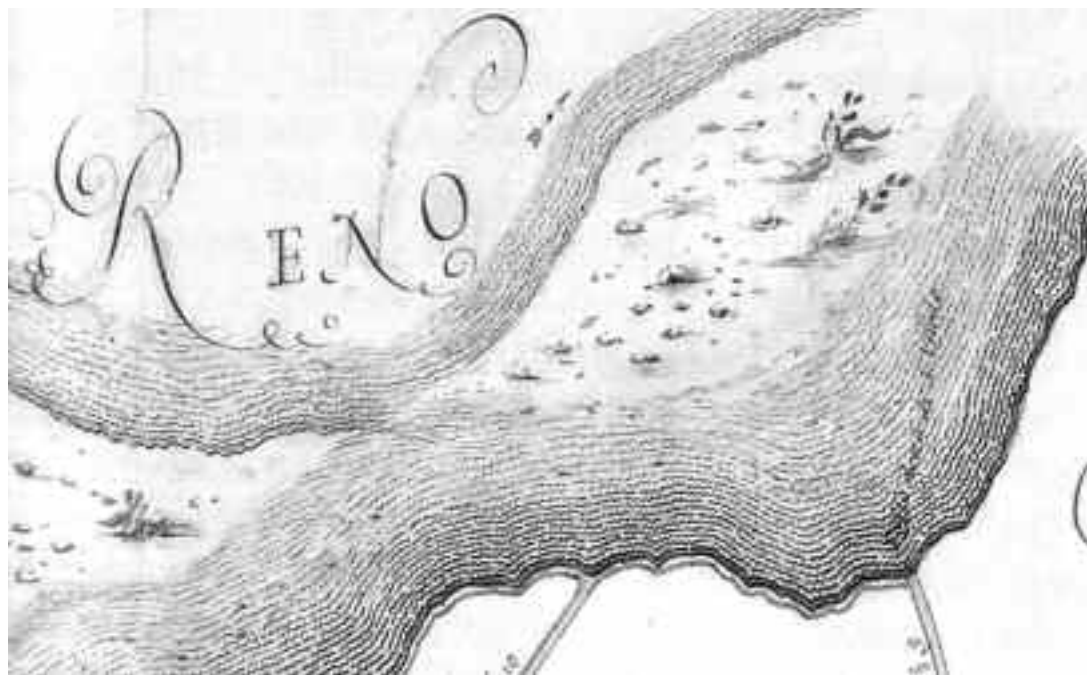



Fig. 1. Particolare di un' iconografia del 1700 del fiume Reno in cui viene rappresentata una *"berleta incolta"* con in bella evidenza alcuni vincastri di salice.

[2] Tra le tante curiosità il Fantini cita nel Borgo di Pian di Macina dove abili artigiani confezionavano le <brusche> con le radici robustissime di una graminacea, conosciuta con il nome di bòsma (da cui il termine busmarol), che cresce lungo le sponde del Savena, dette "berlede" (barlaiad); queste spazzole bròsch o bruschétt, venivano usate dalle donne per il bucato nonché dai bifolchi e dagli stallieri per curare la pulizia delle bestie.

Fig. 2. Esempio di *"berleta spinarezza"* – particolare della Carta n. 1, anno 1625, fiume Reno. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi - Bologna.

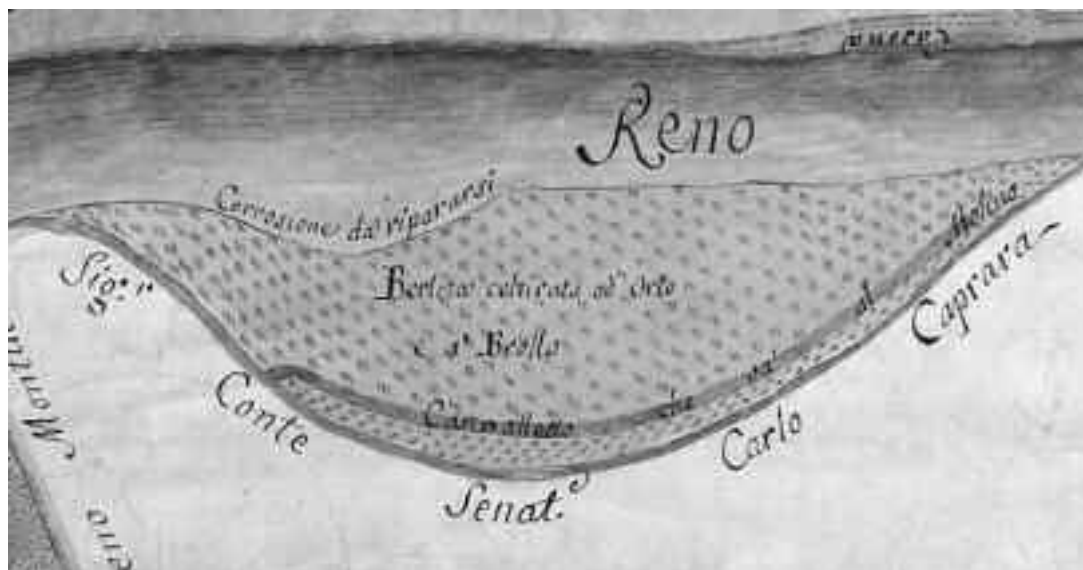



Fig. 3. Particolare di un'iconografia del '700 in cui compaiono una *Berleta coltivata ad orto e a Brollo*. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Fig. 4. Esempio di *"berleta lavorativa "* particolare della Carta n. 16 del 1780 relativa al fiume Reno. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Fig. 5. Esempio di *"berleta lavorativa e alberata"* come risulta rappresentata in una carta del 1804 relativa al corso del fiume Reno. Archivio Consorzio Chiusa di Casalecchio e Canale di Reno, Bologna.

Fig. 6. Esempio di *"berleta alta cespugliata"* come appare in una mappa del 1800 relativa al corso del fiume Reno.

Fig. 7. Esempio di *"berleta pascolina"* in una iconografia del 1713. Particolare della Carta 7. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

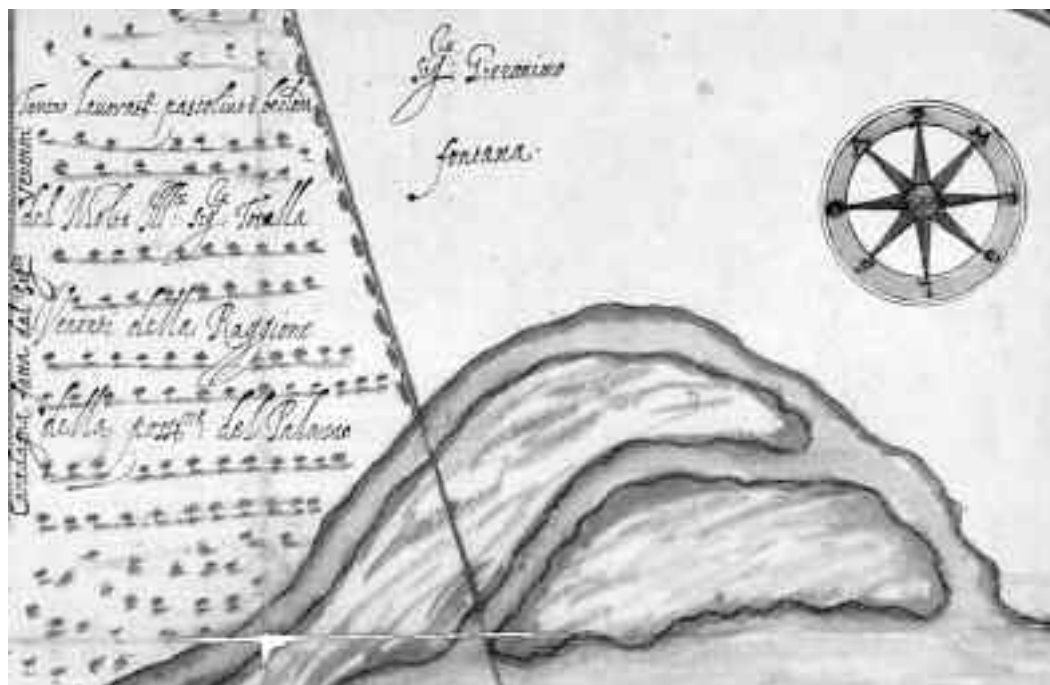



Fig. 8. Particolare della Carta n. 4 del 1678 in cui è rappresentata *"una berleta pascolina e lavorativa"* – fiume Reno. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

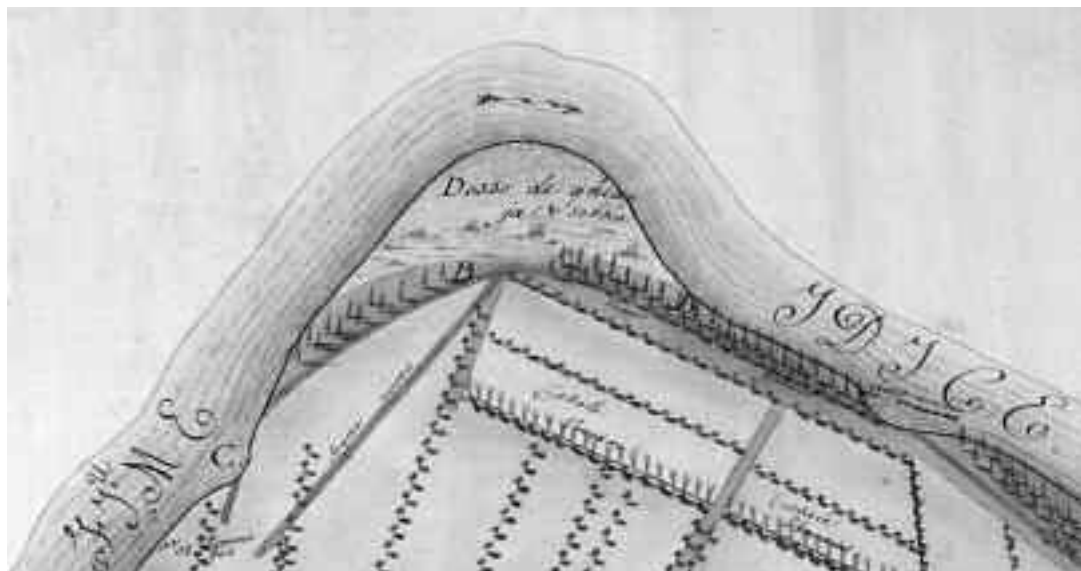



Fig.9. Particolare carta n. 19 del 1813 nella quale è raffigurata una *"berleta a ghiaia e sabbia "* del corso del fiume Idice. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

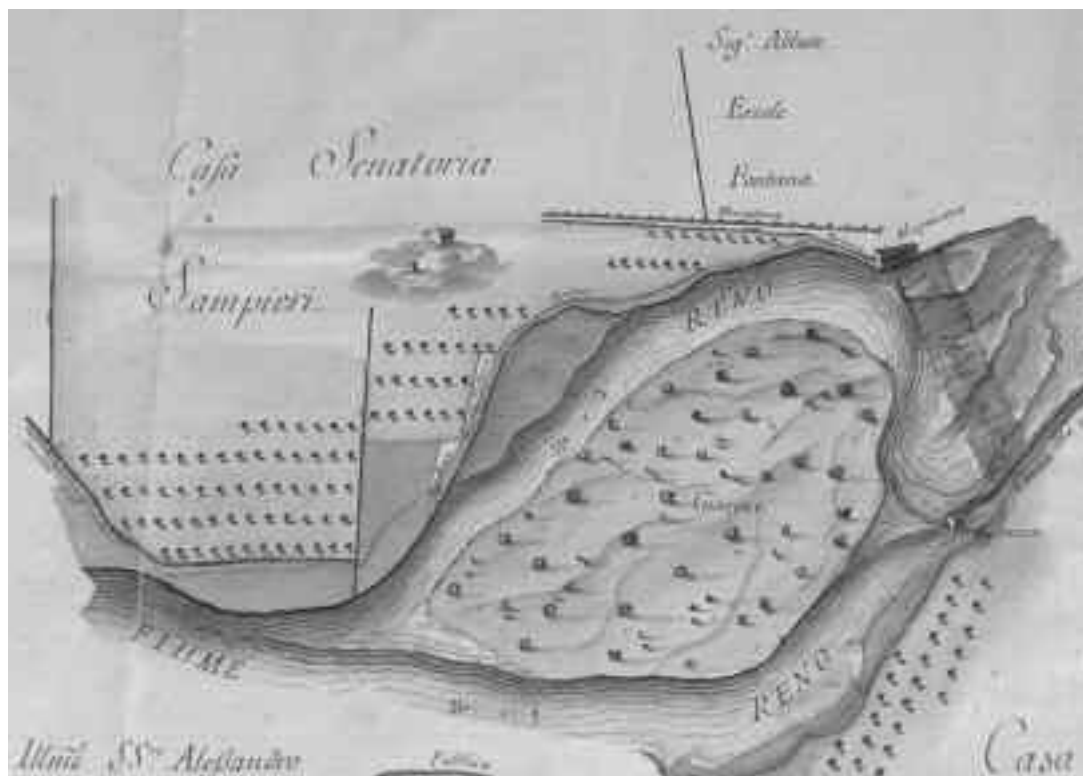



Fig.10. Esempio di una “ *berleta ghiaosa o giarone*” come risulta presso la chiusa del Reno a Casalecchio in una iconografia del 1792. Archivio Consorzio Chiusa di Casalecchio e Canale di Reno, Bologna.

Si sono ricercate diverse carte e mappe antiche relative ai principali corsi d’acqua emiliani al fine di reperire quelle iconografie che meglio raffiguravano e descrivevano le “*berlete*” e riportavano nelle sue varie accezioni il termine “*berleta*”.

Particolarmente interessante è risultato l’Archivio della Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell’Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna. L’iconografia più antica rinvenuta che riporta il termine “*berleta”* risale al 1625 ed è opera di Camillo del Ferro, pubblico agrimensore, che disegna… *pianta del Isola posta nel Reno, nel Comune di Borgo panigalle* .. nel cartiglio della carta infatti si legge chiaramente:*…. è Berleda spinarezza già posseduta…* (Fig.11), quella più recente è del 1903 e si riferisce ad un tratto del fiume Reno nei pressi di Borgo Panigale (Bologna).

Altri cartigli che riportano il termine *berleda* si ritrovano in un’iconografia del 1670 relativa al fiume Savena curata da Gioseffo M. Toschi (Fig.12), nella mappa del 1705 disegnata da Francesco M. Angelini che descrive un *Terreno berlidivo* posto lungo il Savena (Fig. 13), nella carta n. 13 del 1779 relativa al torrente Idice (Fig.14), ecc.

Non mancano riferimenti catastali e grida come quelle rinvenuti presso l’archivio storico del comune di Vignola che riportano dati relativi allo sfruttamento ed utilizzo delle “*berlete*“ lungo il fiume Panaro e Secchia:

Bonetti cancelliere d'essa Comunità, e d'ordine della medesima, regolato sul libro vecchio del fu Domenico Maria Bonora, con la specificazione delle misure, e confini di esse berletti secondo le denonzie date da cadaun possidente, dal quale si vedrà quanto dovrassi pagare da ciascheduno d'essi per annuo livello alla prelodata Comunità…"

"Estimo delle berletti della molto illustre Comunità di Vignola fatto nell'anno 1766 da me Giovanni Agostino Bonetti cancelliere d'essa Comunità, e d'ordine della medesima, regolato sul libro vecchio del fu Domenico Maria Bonora, con la specificazione delle misure, e confini di esse berletti secondo le denonzie date da cadaun possidente, dal quale si vedrà quanto dovrassi pagare da ciascheduno d'essi per annuo livello alla prelodata Comunità…"

Fig.11. Particolare del cartiglio della carta n. 1 in cui se legge l'esistenza di una …*berleda spinarezza*…. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Fig. 12. Particolare del cartiglio della carta n. 3 . Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi - Bologna

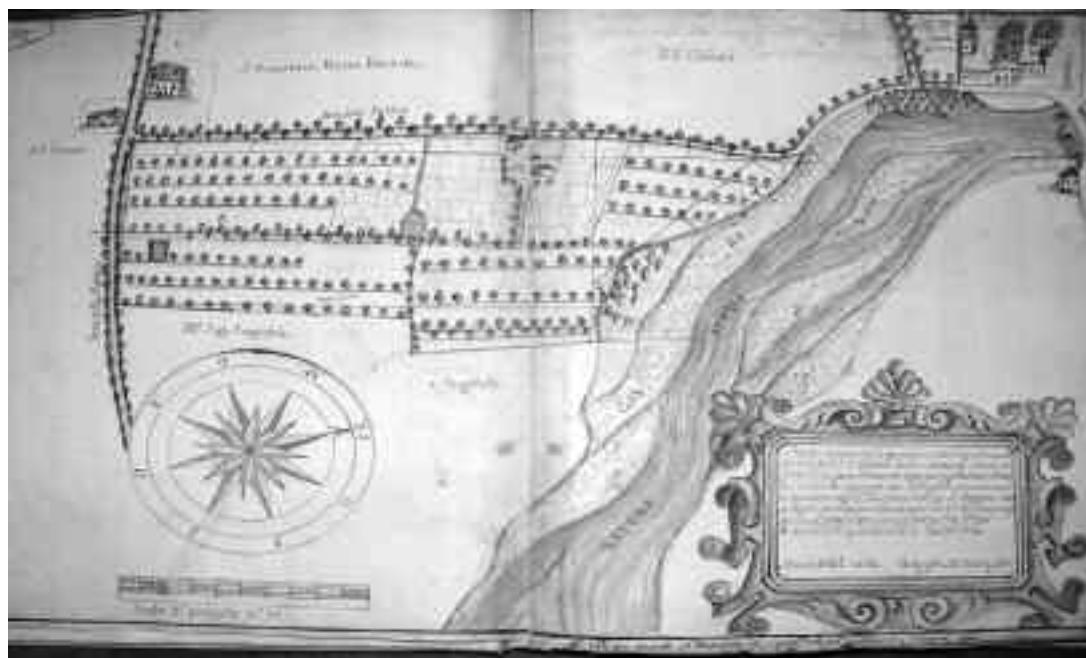
Fig. 13. Particolare del cartiglio della carta n. 6 - Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Fig. 14. Particolare del cartiglio della carta n.15 del 1779 relativa al fiume Idice. Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Le iconografie che seguono , elencate in ordine cronologico , illustrano *i territori a berleta* e *le berlete* di alcuni corsi d'acqua emiliani dal 1600 al 1800, quali il Reno, il Savena, il Panaro, l'Idice, il Setta, ecc.

Sono tutte carte a più colori, spesso vivaci che purtroppo perdono la loro bellezza nella stampa in bianco e nero.

Carta n. 1 - anno 1625 – *"berleta chiaiosa"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 2 - anno 1628 – *"berleta lavorativa* e *pascolina"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 3 - anno 1670 – *"berlete ghiaiose"* nel fiume Savena.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 4 – anno 1678 – *"berleta sassosa"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 5 - anno 1678 – *"berleta lavorativa e pascolina"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

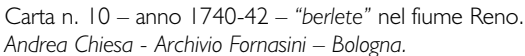
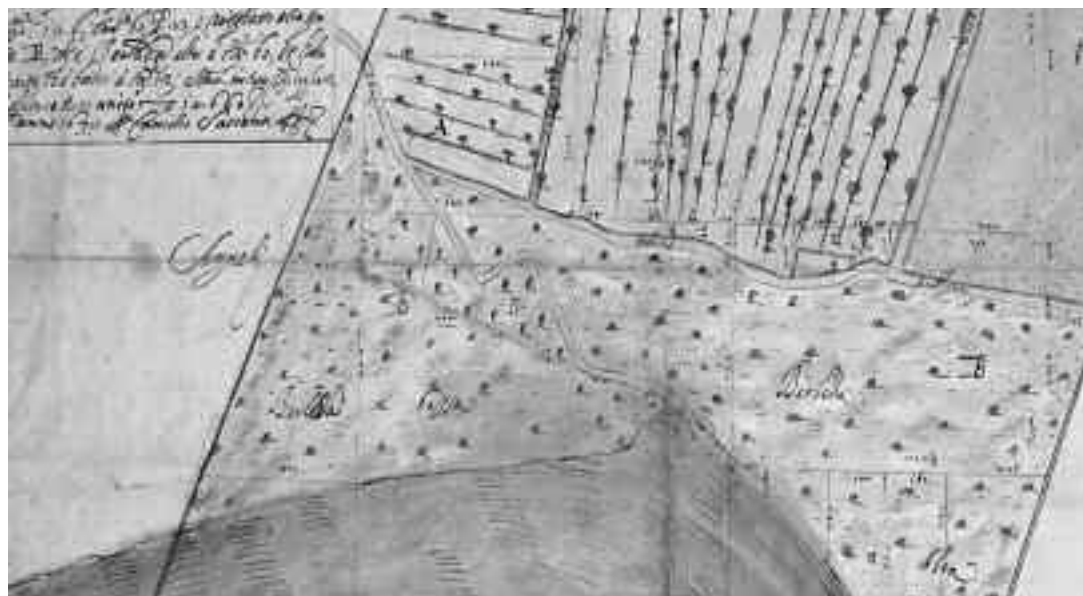
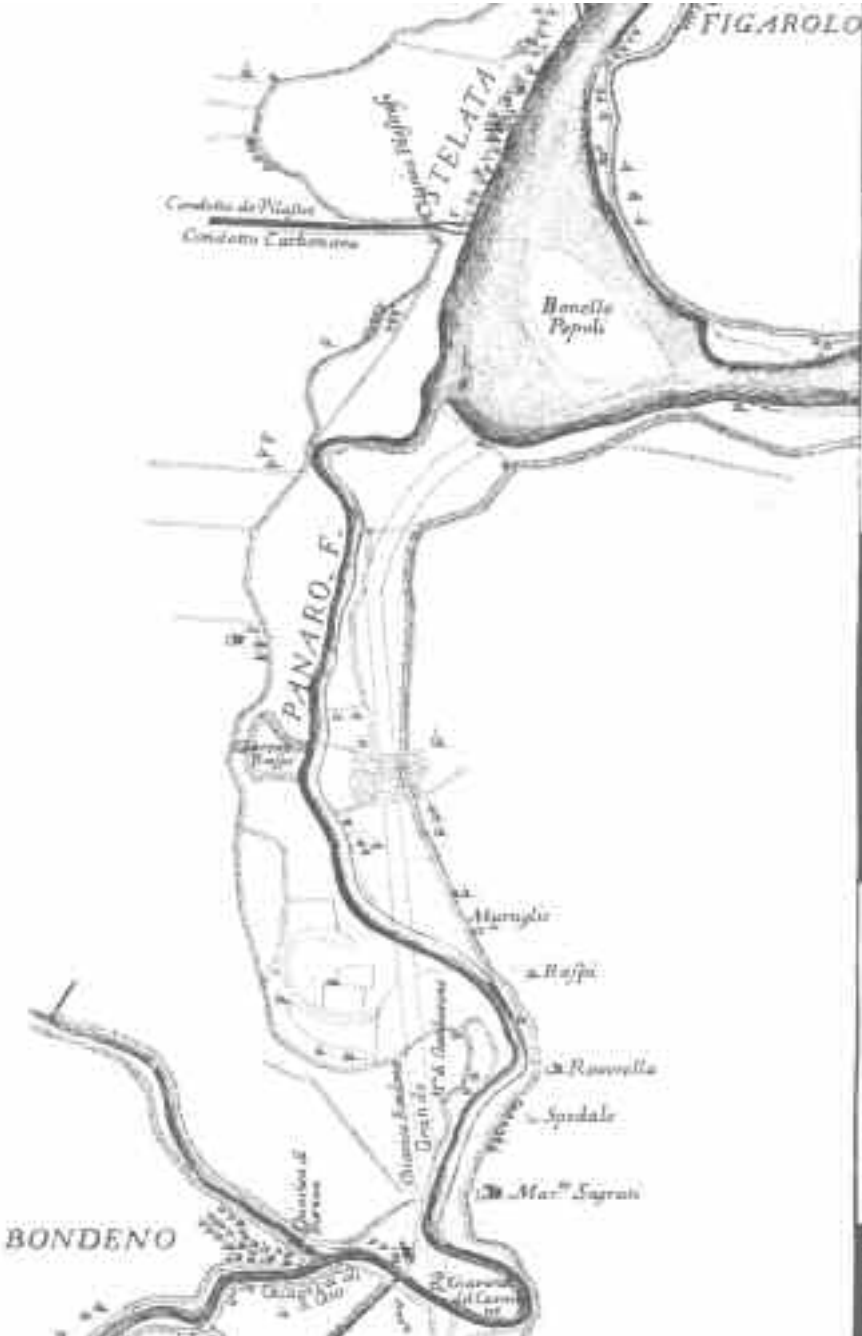
Carta n. 6 - anno 1678 – *"berletalavorativa e pascolina"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n.7 – anno 1705 *"berleta"* nel fiume Savena.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n.8 - anno 1713 – *"berleta cespugliata"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n.9 - anno 1731 – *"berleta"* nel fiume Idice.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Particolare del cartiglio della carta n. 9

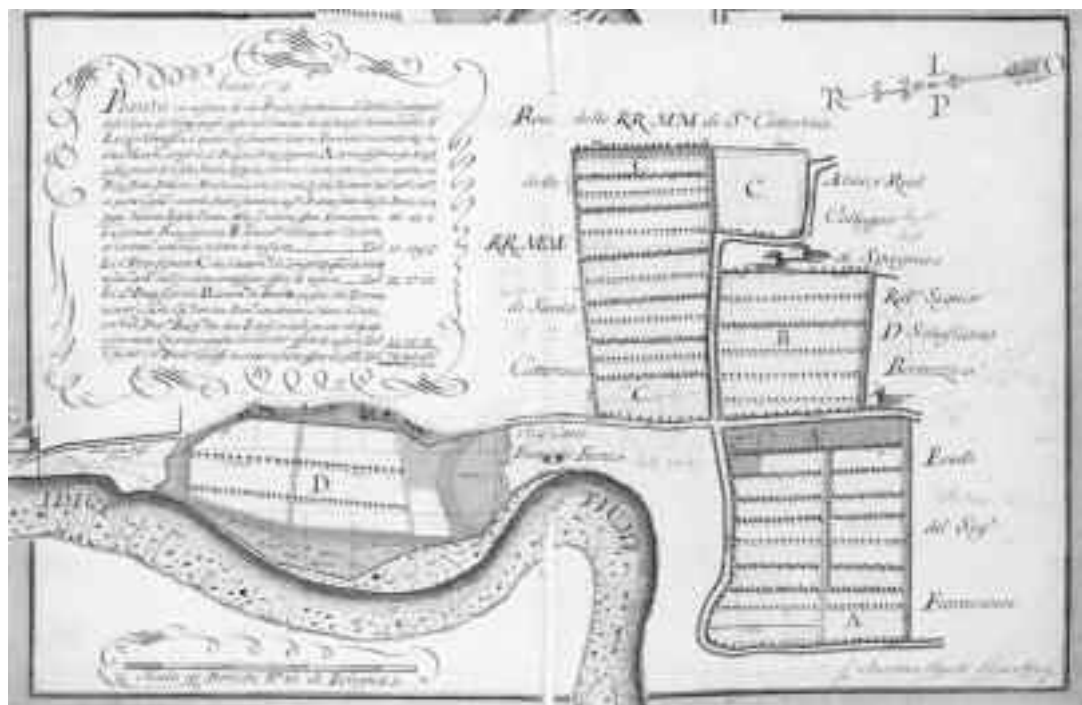
Carta n. 10 – anno 1740-42 – *"berlete"* nel fiume Reno.
Andrea Chiesa - Archivio Fornasini – Bologna.

Carta n. 11 - anno 1744 – *"berlete"* nel fiume Reno.
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Particolare della Carta n. 11 in cui si distingue una *"berleta alta e una berleta bassa".*

Carta n. 12– anno 1744 – *"bonello"* nel fiume Panaro.
Andrea Chiesa - Archivio Fornasini – Bologna.
In questa carta curata da Andrea Chiesa nel 1744 l'isola fluviale viene denominata con termine dialettale ferrarese *"bonello"*.

Carta n. 13 – anno 1765 – *"berlete"* nel fiume Panaro
Archivio Storico Comunale di Vignola.

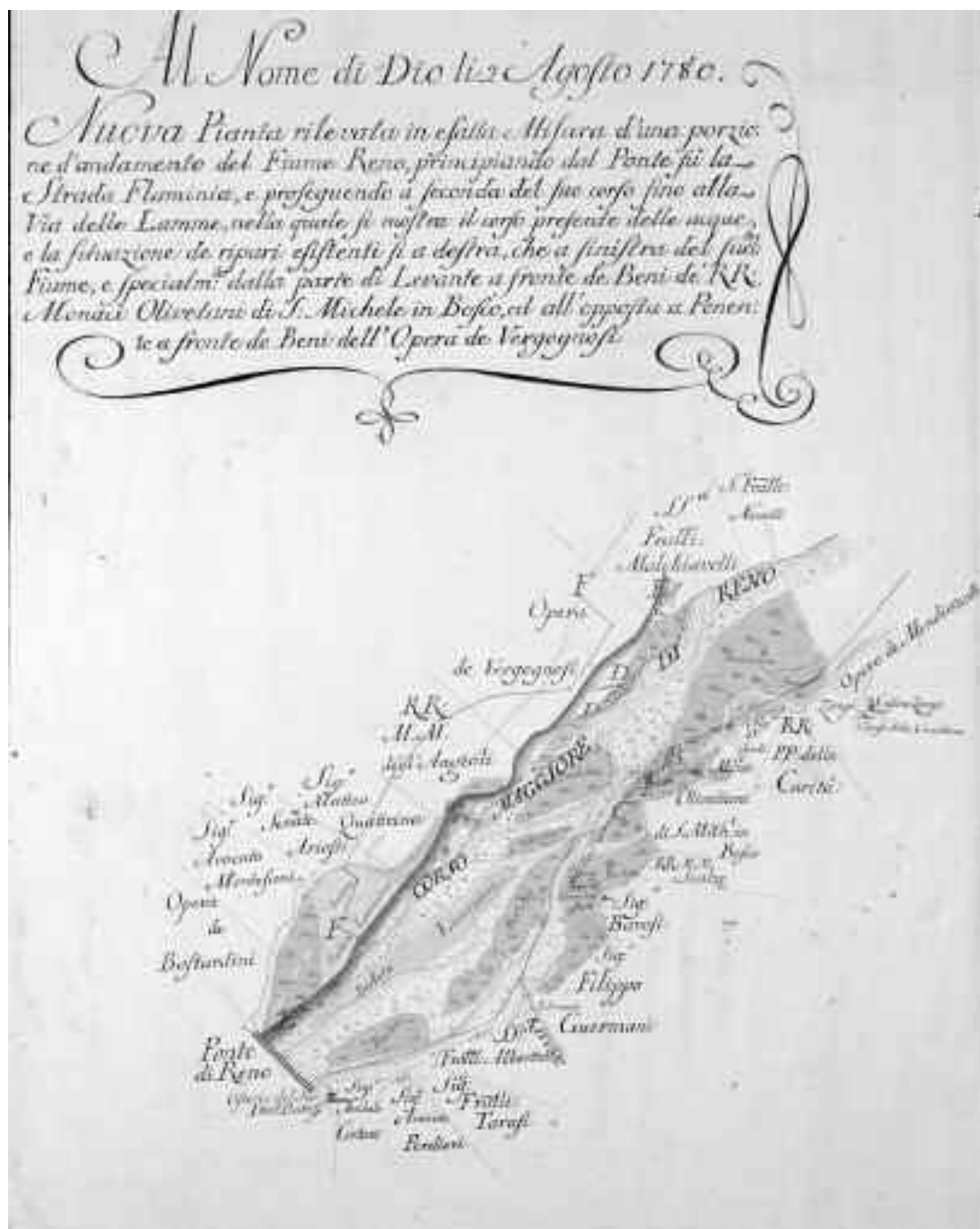
1766-1803
Archivio della Comunità
Estimo delle berlete

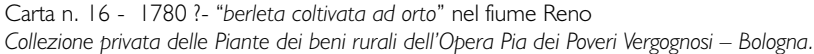
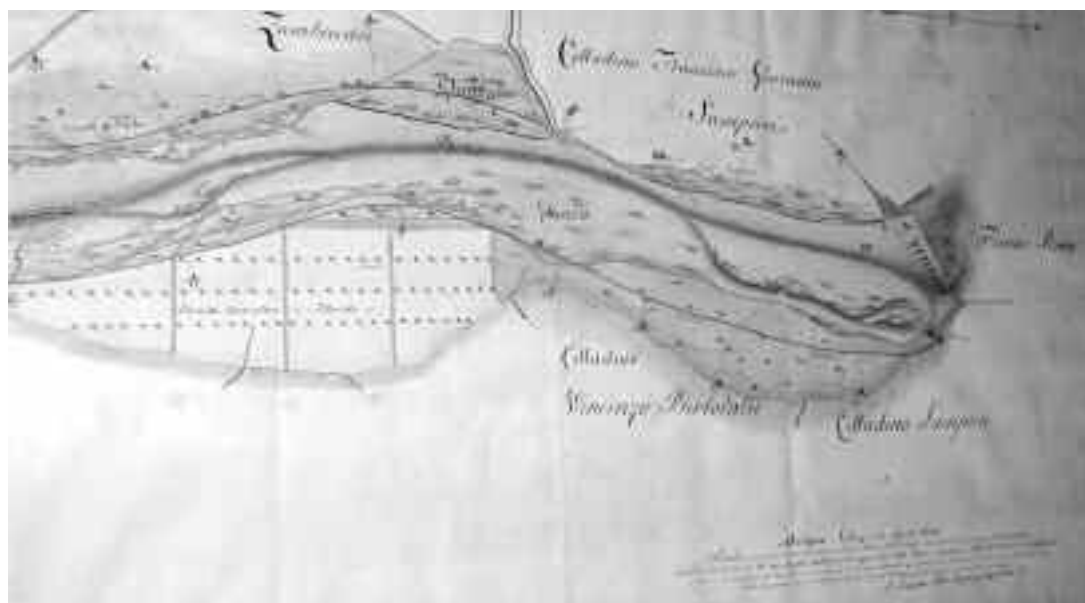
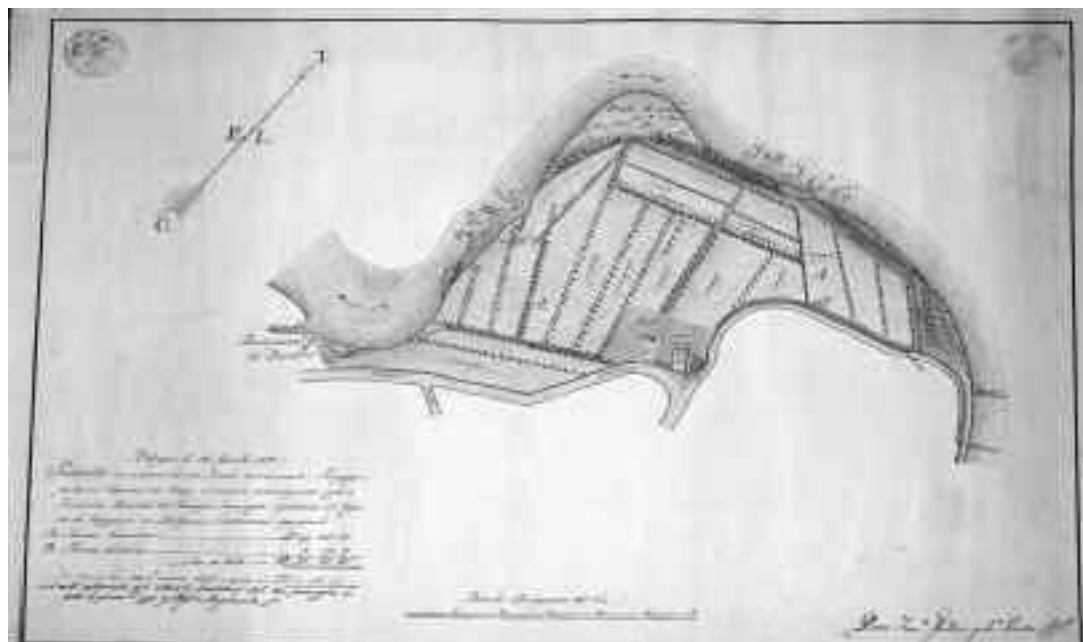
Cart., mm 310x230, cc. [90] + in allegato fascicolo di quinterni e cc. sciolte, dim. varie, cc. [57]
Archivio Storico Comunale di Vignola.

Indice dei livellari

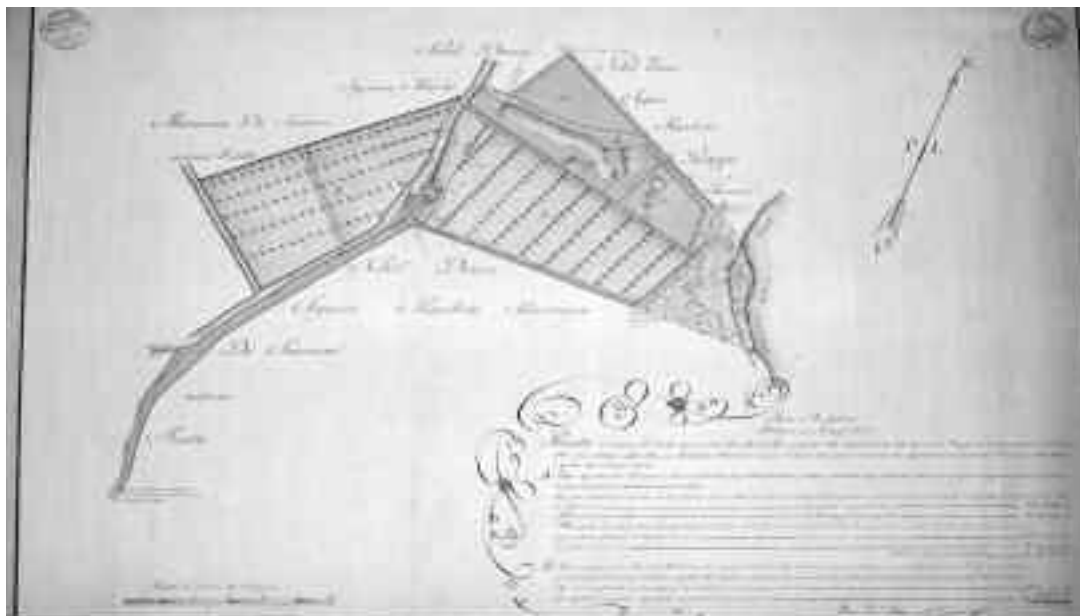
Altimani Ruperto	c. 61v., 63v.
Arlandini Pellegrino	c. 43v., 75v.
Aurelij Carlo Andrea	c. 28v.
Azzani Antonio, di Campiglio	c. 35v., 66v.
Azzani Pellegrino	c. 3v.
Barbieri Francesco, di Giuseppe	c. 35v., 66v.
Barbieri Giuseppe	c. 35v.
Barbieri Giuseppe, detto Mezzalana	c. 21v.
Barbieri Rosa, vedova del fu Ercole Vignali	c. 14v., 75v.
Bazzani Camillo	c. 72v., 73v.
Bazzani Giovanni	c. 1v., 34v.
Bazzani Giuseppe e Antonio	c. 1v., 41v.
Bazzani Luca	c. 1v.
Bellucci Domenico, Battista e Lazzaro	c. 42v., 55v., 68v.
Bellucci Domenico, Donino e Giovanni, figli del fu Fortunato	c. 30v.
Bellucci Giorgio	c. 17v.

Carta n. 14 - anno 1779 – *"prato berlidivo"* in sponda del fiume Idice
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

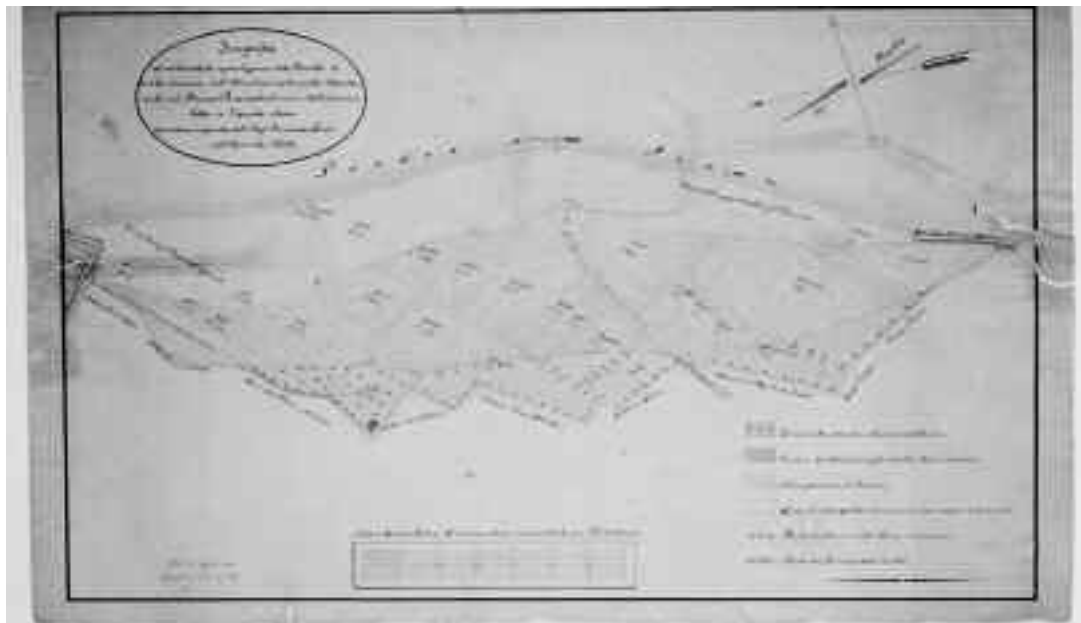
La seconda Pezza segnata B denom.ta il Campone è di terre-
no lavorat.o, arborato, vidato di misura ———— Tor. 31: 109:37
La 3.a Pezza segnata C che è denom.ta il Campazzo già è di terre-
no lav.o arb.o vid.o si rileva, come sopra essere di misura — Tor. 25: 27:88
La 4.a Pezza segnata D denom.ta la Berleta questa è di Terreno
lavora.e parte Cas.o con due Pian.te una di mori e l'altra d'Olmo
con Viti, Prat.ivo Bedos.o con due Erbosi [illegible], in uno de' quali
vi sono molte Quercie, e questa ho rilevato essere di misura Tor. 22:55:81
Cosichè il d.o Predio Grassi in corpo risulta essere al [illegible] Tor. 79:94:26

Particolare del cartiglio della carta n. 13 in cui vengono descritti con cura le piante che interessano la "*berleta*"

Carta n. 15 - anno 1780 – *"berleta lavorativa "* nel fiume Reno
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 16 - 1780 ?- "*berleta coltivata ad orto*" nel fiume Reno
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Carta n. 17- anno 1792 –*"berleta ghiaiosa"* nel fiume Reno

Carta n. 18- anno 1804 – *" berleta lavorativa ed alberata "* fiume Reno
Archivio Consorzio Chiusa di Casalecchio e Canale di Reno, Bologna.

Carta n. 19 - 1817 – *"berleta ghiaiosa e terreno berlidivo"* nel fiume Idice
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Bologna li 16 Aprile 1817
Pianta in misura di un Predio denominato Pioppa= posto nel Comune di [illegible], d'annua seminagione Corb. 5 Frumento, lavorato da Giuseppe Samoggia, spettante all'Opera de' Vergognosi di Bologna, d'estensione superficiale
A. Terreno lavorativo ——— Tor. 29. 123. 21
B. Terreno berlidivo ——— 3. 51. 7
= Sono in tutto ——— Tor. 33. 30. 28
Il terreno C. stato corroso dall'acqua di Tor. 116. 51 nell'intervallo dell'attuale Locazione dal suo principio a tutto il giorno d'oggi = [illegible] Brighenti

Particolare del cartiglio della carta n. 19 in cui viene evidenziata la superficie del terreno berledivo e del terreno che è stato corroso dall'acqua dall'inizio della locazione.

Carta n.20 – anno 1813 – *"berleta mista"* nel fiume Idice
Collezione privata delle Piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei Poveri Vergognosi – Bologna.

Particolare della Carta n. 20 in cui si nota una *"berleta"* in parte ghiaiosa, cespugliata ed alberata.

Carta n.21 - anno 1830 – “ *berlete* “ nel fiume Panaro.
Archivio Storico del Comune di Vignola.
Iconografia dimostrante la ripartizione delle *“berlete”* di diretto dominio dell’illustrissima Comunità di Vignola poste sul nel fiume Panaro.

Carta n.22 - anno 1903 – “ *berlete* “ nel fiume Reno.
Archivio Consorzio Chiusa di Casalecchio e Canale di Reno, Bologna.
n questa carta si vede chiaramente la ripartizione catastale della *“berleta”* e *“la strada dell’isola”* o *via della Berleta* che l’attraversa.

Questa breve rassegna sulla cartografia storica delle *"berlete"* evidenzia come in passato il loro utilizzo era assai diffuso, variegato ed oggetto di accatastamento (vedi carta n. 21 e 22). Purtroppo l'urbanizzazione e l'attività estrattiva nei corsi d'acqua ne ha ridotto l'estensione determinandone quasi la scomparsa. Per esempio nel tratto del fiume Reno che si estende da Casalecchio di Reno al Trebbo di Reno negli ultimi 150 anni l'estensione delle *berlete"* è passata da 133 a 3 soli ettari.

Riferimenti bibliografici

AA.VV., *Il Reno fiume da salvare,* Ed. Huose, 1996.

BERGONZONI A. & ELMI C., *Il territorio di pianura del Comune di Bologna,* S.E.L.C.A. Firenze, 2003.

CALINDRI S., *Dizionario corografico georgico, orittologico, storico, etc, della Italia. Pianura del territorio Bolognese,* Parte prima, 1785.

CHIESA A., *La carta della pianura bolognese di Andrea Chiesa, 1740-1742,* Grafis Edizioni di Casalecchio di Reno, Bologna. Con il contributo dell'Istituto per i Beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia Romagna e dell'A.Co.Se.R. Bologna, 2003.

FORNALÈ D., *L'evoluzione morfologica del fiume Reno e delle "berlete" nel territorio del comune di Bologna nell'ultimo secolo*, Tesi di Laurea, Università di Bologna, Relatore Prof. R. Zecchi, A.A. 2006-07.

GARUTI M., *Il Romanzo del Reno,* Ed. Pendragon,2004.

GIORGI G., Descrizione della "*Carta dei dintorni di Bologna*" in Cultura e rinnovamento urbano, L'*Alma Mater Studiorum* a Bologna, a cura di Silvia Gaddoni e Guerrina Cinti. Patron Editore, Bologna, 2007.

POLI M., *Le Acque a Bologna,* Editrice Compositori, Bologna, 2005.

RENZI R., *Il Reno italiano*, Capelli Editore, Bologna, 1989.

RIGHINI D., *Antiche mappe bolognesi, Le piante dei beni rurali dell'Opera Pia dei poveri Vergognosi,* Editrice Compositori, Bologna, 1991.

TOMASINA G.P., *Sulle rive del Reno: berlede,edifici, erosioni.* Il Carobbio: rivista di studi bolognesi, vol. XXXI, 2005, pp.157-182.

VARIGNANA F., *Le collezioni d'Arte della Cassa di Risparmio in Bologna. I i disegni. II le mappe agricole ed urbane del territorio bolognese dei secoli XVII* e *XVIII*, Edizioni Alfa, Bologna, 1974.

ZECCHI R., *L'evoluzione morfologica dell'Isola del Triumvirato (fiume Reno - Bologna) desunta dalla cartografia storica dal '600 ad oggi*, Annali di Ricerche e Studi di Geografia, anno LXII, Fasc. 1-4. Patron Editore, Bologna, 2008, pp. 97-111.

ZECCHI R., FORNALÈ D., *Le "berlete" nel territorio del Comune di Bologna* e *la loro evoluzione negli ultimi 150 anni*, in corso di stampa, 2008.

CARTOGRAPHY AND ART
ART AND CARTOGRAPHY

International Symposium a cura di Ica (International Cartographic Association)
e **Technische Universität Wien**

Marco Mastronunzio
(Università del Piemonte Orientale)

Il Congresso Internazionale svoltosi a Vienna dal 31 Gennaio al 2 Febbraio 2008, patrocinato da *International Cartographic Association e da Institut für Geoinformation und Kartographie della Technische Universität* di Vienna, si è svolto in tre sedi separate ma, ad un tempo, simbolicamente correlate dal baricentro rappresentato dalla centralissima Karlsplatz, sede dell'Università tecnica viennese. Se quest'ultima è stata la sede principale delle relazioni congressuali, le vicine *Kunsthalle* e *Akademie der bildenden Künste* hanno invece ospitato esposizioni pittoriche, progetti architettonici ed installazioni, comunque concernenti il rapporto tra cartografia e arte - "*zoomandscale*", il titolo di una delle esposizioni - non semplicemente racchiusa nelle maglie delle arti figurative tradizionalmente intese, ma aperta alle più varie forme di rappresentazione.

Tema principale del congresso, brillantemente esposto dal Prof. William Cartwright (Presidente ICA) durante il saluto di apertura e successivamente durante la relazione presentata, è stato quello di "*inclusive cartography*". Il rapporto che lega arte, scienza e tecnologia, confluisce nella disciplina cartografica, contribuendo ad indirizzarne le dinamiche e le competenze. Scienza e tecnologia assicurano rigore e correttezza della rappresentazione, nonchè la possibilità stessa della riproduzione e della distribuzione del prodotto cartografico, laddove l'arte fornisce l'aspetto visibile (*public face*) della cartografia. La cartografia, ha concluso Cartwright, è differente dalle altre discipline contemporanee in quanto possiede la peculiarità di progettare, sviluppare e distribuire un prodotto dal "sapore" di volta in volte tecnologico, scientifico od artistico. Il *quid* del congresso è stato dunque il rapporto tra la cartografia influenzata dall'arte e quella squisitamente scientifico-tecnologica.

Le sezioni congressuali – non poteva essere diversamente dato il carattere di interdisciplinarità – abbracciavano un vasto raggio di tematiche, dalla teoria al design cartografico, dall'estetica alla cartografia non tradizionale, fino alle sezioni "*Integrated Media*" e "*Non Graphics*".

Proprio in quest'ultima sezione è stata affrontata la tematica dell'elemento testuale presente nella cartografia, in un'ottica semantica e semiologica di approccio alle pratiche di labeling, lasciando a latere la tradizionale questione, squisitamente geografica, della semantizzazione dei luoghi attraverso i toponimi.

In particolare il Prof. André Skupin (San Diego State University) è intervenuto con una relazione dal titolo "Partner in conText", incentrata sul ruolo del testo. La cartografia necessita dell'elemento testuale (label e annotazioni): una carta senza testo è solo un'immagine – o una carta muta, quindi didattica. La deliberata astrazione del processo cartografico è in primis modellata dal suo elemento testuale, anche grazie alla natura visuale oltrechè semantica di quest'ultimo. Scopo della mappa non è rappresentare il visibile, bensì cosa sia rilevante per il cartografo o per il destinatario. Il ruolo

del testo in cartografia è direttamente connesso al discorso geopolitico dominante, risultando essenzialmente dalla combinazione di quattro procedimenti: scelta degli elementi da "etichettare", scelta dei contenuti delle label, design delle label e posizionamento (placement) delle stesse.

Il tema delle reciproche influenze tra cartografia ed arte è stato naturalmente il filo conduttore di tutte le sezioni; non a caso però la sezione "Teoria" ha preceduto le altre, incentrandosi sulle peculiarità epistemologiche della disciplina, su alcune specifiche forme di rappresentazione artistica e sull'ormai tradizionale rapporto con l'universo Gis e la cartografia digitale.

Esplicativo in tal senso è stato l'intervento del Prof. David Fairbairn (Newcastle University) dal significativo titolo "Rejecting illusionism". La cartografia è principalmente un insieme di trasformazioni di oggetti e fenomeni geografici: i dati spaziali vengono misurati, interpretati, generalizzati, simbolizzati e conseguentemente analizzati. Il processo di trasformazione cartografico è sostanzialmente data-driven, laddove il processo di trasformzione che l'arte opera sulla realtà è invece emotion-driven. Alcune scuole di rappresentazione pittorica vengono però definite come not-really-art, molto vicine alla rappresentazione della realtà operata dal processo cartografico. E' il caso della Landscape art/Landschaft Kunst, del vedutismo, dei "Panorama", delle rappresentazioni "a volo d'uccello" e delle recentissime tendenze iperrealiste. Le opere di Canaletto, Bellotto, Guardi, Piero della Francesca, Gian Antonio Torricelli, Vermeer, Georges Seurat, H.C. Berann ed altri sono – grazie alla prospettiva geometrica, alla precisione topografica, alla fedeltà nella rappresentazione ambientale e meteorologica – molto vicine a rappresentazioni architettoniche di paesaggi rurali ed urbani. Rappresentazioni pittoriche vicine alla cartografia, ma anche, viceversa, quest'ultima vicina a forme di rappresentazione artistica. Se infatti nella cartografia tradizionale pianificazione ed esecuzione del lavoro corrispondevano a momenti distinti e conseguenti, negli anni della cartografia digitale e delle metodologie Gis – con caratteristiche estremamente user-controlled e dinamiche – il confine tra i due momenti è sfumato, analogamente a quanto succede, in generale, nell'organizzazione del lavoro dell'artista.

Il congresso infine, rappresenta la prima iniziativa del neo-costituito gruppo di lavoro dell'Ica su arte e cartografia, che va ad affiancarsi ai numerosi comitati e gruppi di lavoro già presenti in seno all'associazione.

ATLANTE GEOAMBIENTALE DELLA TOSCANA

Giuseppe Borruso
(Università degli Studi di Trieste)

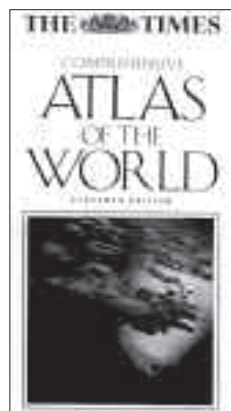
I nuovi strumenti di informazione geografica e di cartografia digitale non hanno decretato la fine delle produzioni cartografiche tradizionali, quali carte e raccolte cartacee in atlanti. È probabile, anzi, che la diffusione di tali strumenti abbia reso, oggi, la cartografia fruibile da un pubblico sempre più vasto.

L'Atlante GeoAmbientale della Toscana, curato dalla professoressa Margherita Azzari dell'Università degli Studi di Firenze nell'ambito di un'iniziativa portata avanti con la Regione Toscana e l'Istituto Geografico DeAgostini, rappresenta felicemente l'espressione di queste opportunità, offrendosi quale strumento tradizionale e al tempo stesso sofisticato per una ricognizione immediata e completa del territorio.

L'opera è articolata secondo una suddivisione per temi legati ai diversi aspetti del territorio toscano; tali argomenti sono preceduti da un inquadramento della Regione in ambito europeo e nazionale, seguendo le metodiche della geografia fisica e politica. Le sezioni tematiche analizzano la terra, le acque e l'aria, cui si affiancano gli aspetti della geografia umana, quali "la popolazione", "gli insediamenti e le infrastrutture", "le attività produttive", "l'energia" e "i rifiuti", per terminare con l'evidenziazione degli aspetti 'trasversali' e caratterizzanti il messaggio dello stesso atlante, come "natura e cultura", e "sviluppo e sostenibilità ambientale".

L'atlante, nelle intenzioni degli autori, si rivolge a un pubblico ampio e variegato, formato da studiosi e studenti, ma anche da appassionati della Toscana e della sua offerta ambientale. Esso si presenta con una struttura modulare o 'a schede' e per ogni argomento sono previsti diversi livelli di approfondimento: si passa dalla descrizione generale a complessità via via crescenti, anche con spazi destinati a elementi di curiosità. Le diverse tematiche sono presentate per mezzo di icone e vengono raggruppate secondo macrotemi, quali l'ambiente fisico, antropico e gli aspetti ambientali e culturali, che vengono identificati, rispettivamente, con i colori azzurro, marrone e verde.

Diverse espressioni cartografiche si integrano nell'opera: le carte fisiche, amministrative, tematiche e i cartogrammi statistici sono affiancati, nelle diverse sezioni, da carte storiche, a cominciare da quella Carta geometrica della Toscana di Giovanni Inghirami (1831), primo esempio di iconografia moderna del territorio toscano, ma anche da rappresentazioni ottenute per mezzo dei più attuali strumenti di informazione geografica, quali i Sistemi Informativi Geografici (GIS), con le banche dati della Regione Toscana, e le immagini satellitari, anche elaborate, quale ad esempio l'immagine telerilevata dal sensore ASTER della città di Firenze.

Una forma di comunicazione geografica, quale l'atlante, è qui presentata in veste moderna e accattivante, utilizzabile tramite una lettura sequenziale degli argomenti così come secondo gli approfondimenti tematici, o ancora, per mezzo di una 'navigazione' personalizzata, grazie alle icone che identificano ogni tema, in maniera non dissimile da quanto avviene sulla rete Internet. Ed è proprio verso Internet che gli autori guardano per l'aggiornamento delle schede e delle cartografie dell'Atlante, dando, così, allo stesso caratteri di continuità e dinamicità. In conclusione lo schema editoriale risulta interessate e idoneo a essere adottato per altri contesti territoriali regionali, oltre che tematici.

editore:
Times Books Group
London 2007
12a edizione
formato. 31 x 45 cm
pagine 550
4 colori
ISBN 978-000-723670-1
www.harpercollins.co.uk

The Times Comprehensive Atlas of the World

La dodicesima edizione di questo importante atlante si presenta come una ulteriore evoluzione della prima edizione uscita nel lontano 1921, con il seguente titolo: "The Times Survey Atlas" in cui la trattazione era centrata prevalentemente sull'Europa, alla quale seguì poi un'edizione in cinque volumi (suddivisa per aree continentali) pubblicata tra il 1955 e il 1960. La complessità dell'opera richiese poi una nuova edizione in un solo volume edita nel 1967. L'atlante si pose subito come uno degli atlanti di riferimento della cartografia mondiale. Il progresso della tecnologia ha poi portato alla realizzazione delle carte con dati digitali e alla pubblicazione della decima edizione "Millenium" nel 1999.
Questa nuova dodicesima edizione accoglie nuove carte dell'Alaska, del Canada e include le nuove variazioni geopolitiche avvenute negli ultimi anni. Particolare cura è stata posta nella scelta delle proiezioni geografiche adottate per ciascuna area geografica, attenzione è stata data all'aspetto cromatico, si sono scelti i colori delle tinte altimetriche per favorire una maggiore leggibilità della toponomastica, rimandando alla sezione delle carte fisiche continentali la rappresentazione del rilievo.
L'atlante Times è particolarmente attento alla rappresentazione delle aree in conflitto o rivendicate, molta attenzione è stata posta nella politica editoriale della grafia dei nomi, testimoniata da un indice dei nomi che comprende circa 200.000 toponimi con molti rimandi alle forme alternative e anche a forme in disuso, realizzando in questo modo un vero archivio di informazioni geografiche arricchito da tutte le coordinate geografiche.
L'atlante è suddiviso nelle seguenti sezioni:
La Terra Oggi:
Immagini satellitari dei continenti • Stelle e pianeti • Il Mondo oggi • Disegnare il Mondo • Informazioni geografiche
Atlante Mondiale:
Oceania • Asia • Europa • Africa • America settentrionale • America meridionale • Antartide • Oceani
Glossario - Indice dei nomi
L'opera cartografica è una raccolta di carte tra le più complete, il disegno cartografico è molto accurato, i contenuti redazionali equilibrati, la copertura del territorio prevede carte di maggior dettaglio a scale comprese tra 1:1.000.000 e 1: 2.500.000, mentre le carte delle grandi regioni geografiche sono alle scale di 1: 5.000.000 e di 1: 15.000.000. Interessante la parte iniziale dedicata al Mondo Oggi con planisferi tematici, testi e dati statistici molto ben rappresentati e aggiornati.

editore:
Earthscan
London 2005
formato 21 x 27,5 cm
pagine 450
www.earthscan.co.uk
www.planbleu.org

A Sustainable Future for the MEDITERRANEAN

The Blue Plan's
Environment & Development Outlook

La pubblicazione affronta il tema dello sviluppo sostenibile del Mediterraneo analizzando in capitoli diversi gli aspetti più significativi del problema; i testi sono accompagnati da diverse carte tematiche molto sintetiche, da grafici, diagrammi e tabelle di sintesi.
Il Mediterraneo e la dinamica del suo sviluppo
I temi della sostenibilità:
Acqua; Energia; Trasporti; Aree urbane; Aree rurali; Aree costiere

editore:
Armand Colin
Paris 2006
formato 21,8 x 29,6 cm
pagine 232
4 colori
ISBN 2200-34614-X
www.armand-colin.com

L'Atlas du Monde diplomatique 2006

Cartografia di *Philippe Rekacewicz,* redattore da molti anni delle belle ed efficaci carte del quotidiano Le Monde.
Sommario:
Il Pianeta in Pericolo
Una nuova Geopolitica
Mondializzazione: chi guadagna e chi perde
I Conflitti che persistono
L'irresistibile ascesa dell'Asia
Il testo-atlante corredato da 250 carte, grafici, tabelle, ha come obiettivo di far conoscere e comprendere le competizioni geopolitiche, e avere, di conseguenza, un approccio il più completo possibile alla geopolitica.

editore:
Zanichelli
Bologna 2007
formato 23,8 x 33 cm
pagine 290
4 colori
ISBN 978-8808-0-4515-7
www.zanichelli.it/dizionari

Atlante Zanichelli 2008

L'atlante si presenta con le ormai ben note carte geografiche di buon dettaglio: le carte di sviluppo dei continenti sono al 10.000.000 ricche di toponomastica con la coloritura di fondo che rappresenta un misto tra il paesaggio e l'uso del suolo.
Da qualche anno si distingue la sezione introduttiva all'Italia, di 14 pagine, con le carte fisico-politiche alla scala 1:1.500.000 dei raggruppamenti regionali e carte tematiche di *Agricoltura*, *Industria*, *Ambiente* e *Popolazione* molto chiare e schematiche; la grafica risulta peraltro non in linea con il resto dell'atlante. La sezione mondiale presenta qualche innovazione nei contenuti, come pure la sezione tematica generale con interessanti nuove doppie pagine con temi attuali.
Da notare il cambiamento della carta usata per la stampa: patinata, nella sezione enciclopedica e, più sottile e opaca, nella sezione indice.

editore:
Kartografiai Vallalat
Cartographia
Budapest, 1991
formato 20 x 27,7 cm
pagine 32

Képes Történelmi Atlasz

Atlante Storico Illustrato per la Scuola Elementare
L'atlante presenta numerose carte storiche ben disegnate corredate da disegni che partono dalla preistoria e giungono fino al 1945.
Graficamente un po' desueto, presenta simpatici e molte volte efficaci disegni illustrativi.

editore: SinoMaps Press
Beijing- 2007
formato 21,0 x 29,7 cm
pagine 284
ISBN
978-7-5031-4178-2/k

Atlas of China

L'atlante ha una prima sezione di carte tematiche generali della Cina, interessante la tavola 30-31 che localizza i più interessanti centri turistici con particolare attenzione ai centri significativi dal punto di vista culturale. Segue poi la sezione dedicata alle singole Province a scale comprese tra 1: 520.000 e 1: 4.000.000 salvo le province più estese come Mongolia Interna 1: 6.500.000, Tibet 1: 5.000.000, e Xinjiang-Uygur 1: 6.500.000. Le carte fisico-politiche ben disegnate con tinte altimetriche e sfumo dei monti da DTM sono seguite da testi e piantina della città principale. Completa l'atlante un indice di 24.000 nomi.

editore:
Ministero delle
Infrastrutture
e dei Trasporti
Istituto Geografico
De Agostini
Novara 2005
allegato CD completo
formato 21 x 29,7 cm
pagine 168 • 4 colori

Atlante tematico ESPON

La pubblicazione realizzata da ESPON "*European Spatial Observation Network*" e pubblicata da "*Iniziative Speciali*" di De Agostini per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, presenta i risultati del programma informativo e la sua rappresentazione con cartogrammi di sintesi molto interessanti relativi ai 25 Paesi UE e Svizzera.
La pubblicazione è suddivisa in 8 aree tematiche e 70 temi
1 Sistema urbano e territoriale; 2 Accessibilità; 3 Patrimonio naturale e sostenibilità; 4 Patrimonio culturale; 5 Capitale umano e demografia; 6 Competività; 7 Struttura economica e performance; 8 Politiche e i loro effetti territoriali
I cartogrammi a scale varie tra 1: 25.000.000 e 1: 27.000.000 molto efficaci, interessanti per i temi trattati, che affrontano l'analisi del territorio con argomenti inconsueti rappresentati con areali amministrativi o elementi simbolici, sono accompagnati dalla descrizione delle legenda in lingua italiana e da un breve testo di commento con particolare riferimento alla situazione italiana nel contesto europeo.

editore: Taschen
formato 25 x 38 cm
ristampa anastatica
pagine 208
4 colori
ISBN
13 -978-3-8228-5107-4
www. taschen.com

Atlas Maior Italia

L'opera fa parte di una raccolta di sei volumi che riprendono il capolavoro della cartografia barocca edito tra il 1662 e il 1665 dall'editore olandese Joan Blaeu di Amsterdam. Pubblicato originariamente in 11 volumi conteneva ben 504 mappe dell'intera superfice terrestre conosciuta allora. L'originale del manoscritto è conservato presso la biblioteca *Osterreichische Nationalbibliothek* di Vienna, le mappe hanno le note originali di Peter van der Krogt tradotte in italiano, inglese e tedesco.
I titoli dei sei volumi sono:
Gallia; Anglia, Scotia et Hibernia; Germania, Austria et Helvetia; Italia; Belgica Regia et Belgica Foederata; Hispania, Portugallia, Africa et America.
Un'opera unica con le sue 60 carte.

editore:
Enciclopedia Catalana
Barcelona 2004
formato 28,5 x 37,5 cm
ISBN 84-412-0922-7

Atles de la diversitat

La dichiarazione dell'UNESCO del novembre 1995 dà la seguente definizione: "*la tolleranza consiste nel rispetto, nell'accettazione e valorizzazione della ricchezza delle diversità delle culture del nostro mondo... La tolleranza consiste nell'armonia nella differenza.*" Perché sia possibile questa armonia bisogna intervenire nel processo educativo favorendo la disposizione nell'ascoltare, nella volontà del dialogo, nell'integrazione e nell'arricchimento reciproco. La cartografia nella sua forma più nobile è una delle massime espressioni della comunicazione in quanto mette in relazione l'immagine con i dati e con la cartografia cerca di rendere evidente il concetto di diversità e le diverse forme di cultura che sono alla base della possibile convivenza dell'uomo. "L'Atlante delle diversità culturali umane" attraverso la sua ripartizione in sezioni cerca di evidenziare le diversità, le tavole cartografiche in genere planisferi, sono sempre corredate da significativi testi che aiutano a comprendere la realtà che ci circonda.
Il sommario:
1-49 *L'ambiente, la storia e il soppranaturale a*

base delle diversità culturali
50-93 *La società come si è organizzata: diversità e omogeneizzazione*
94- 150 *Le forme culturali che abbiamo elaborato*

editore:
Priuli e Verlucca
formato 21 x 29,5 cm
pagine 416
4 colori
ISBN 88-8068-273-3
www. priuliverlucca.com

Atlante orografico delle Alpi “SOIUSA“

Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino
a cura di Sergio Marazzi

Il volume fa parte della prestigiosa collana “Quaderni della cultura alpina”, presenta con notevole documentazione lo studio che da diversi decenni si discuteva sulla necessità di riclassificare la tradizionale partizione del sistema alpino conosciuto con la cantilena di memoria scolastica “*MA COn GRAn PENa LE RE CA GIU*”, dove le sigle maiuscole rappresentano la tradizionale ripartizione: MA, Marittime; CO, Cozie; GRA, Graie; PEN, Pennine; LE, Lepontine; RE, Retiche; CA, Carniche; GIU, Giulie. Una suddivisione che rispecchia la tradizione italiana, ma la traduzione di carte e atlanti per editori tedeschi o austriaci ha messo in luce la necessità di adeguare questa suddivisione a una suddivisione “più europea”.
Questo studio derivato dalla collaborazione tra enti cartografici e club alpini vuole condurre tutti i fuitori a una classificazione comune, valida per tutti i Paesi alpini; a tal fine sono stati individuati nuovi parametri che tengono conto della morfologia e della struttura come indicato dal nuovo acronimo SOIUSA. La nuova suddivisione è di tipo piramidale, al cui vertice i due grandi gruppi: Alpi Occidentali e Alpi Orientali (spariscono le Alpi Centrali), suddivisi a loro volta in 5 settori, 36 sezioni, 132 sottosezioni, 333 supergruppi e 870 gruppi, e un totale 3498 raggruppamenti montuosi. Il volume è corredato da schemi delle suddivisioni con i nomi dei principali monti, colli o passi e dai fiumi che delimitano i fondovalle. Si tratta di un’opera che rappresenta un valido aiuto al cartografo per individuare e disegnare la nuova classificazione, una novità che accoglie in un’unica opera le indicazioni degli enti cartografici alpini.

editore: Domus
Collana: Meridiani Montagne
Formato carta:
100 x 70 cm
2008

Monti Lariani

La carta è allegata al periodico mensile Meridiani Montagne giunto, a settembre 2008, al 34° numero. La rivista sempre ben documentata e illustrata anche con schemi e disegni al tratto, offre al lettore una cartografia dell’area molto dettagliata; in questo caso la zona dei Monti Lariani è trattata alla scala di 1: 50 000, in volta una porzione di ulteriore dettaglio, alla scala di 1: 25.000 con itinerari, sentieri e informazioni relative a escursioni, ascensioni e notizie utili. È interessante segnalare che la cartografia di questa collana ha avuto un ambito riconoscimento al convegno internazionale dell’***ICA*** di A Coruna (Spagna) nel 2005 con la carta del Monte Bianco.

editore:
Armand Colin
Paris 2006
formato 15 x 23 cm
ISBN 2-200-26781-9

Dictionnaire de la Chine contemporaine

Dizionario della Cina contemporanea

Il dizionario affronta in 300 articoli molti temi di grande attualità come Antropologia, Diritto, Economia, Geografia, Storia, Scienze politiche, Sociologia, Urbanesimo.
Una sintetica sezione di carte tematiche correda i testi contenuti nel volume.

editore:Tallandier/Arte
Paris 2006
formato 24 x 17,5 cm
pagine 254 • 4 colori
ISBN 2-84734-304-0

Le Dessous des Cartes

Atlas géopolitique

Jean-Christophe Victor; Virginie Raisson;
Frank Tétart
Jean-Christophe Cartographie Frédéric Lernoud
Fondi cartografici di Ordnance Survey

Attraverso 50 temi e 350 carte l'album riprende la *trasmissione TV Arte:* comprendere il mondo dove viviamo e anticipare quello in cui vivremo. *"In meno di un'ora l'11 settembre 2001, il mondo intero assiste in tempo reale allo schianto delle due torri del World Trade Center..."* così inizia la presentazione di questo testo-atlante che ha l'ambizione di essere strumento per capire gli avvenimenti che si svolgono quotidianamente sotto i nostri occhi, anche attraverso la televisione e le informazioni complesse che regolano i meccanismi del nostro vivere quotidiano. L'atlante in formato ad album presenta le situazioni critiche presenti in tutti i continenti e le relazioni geopolitiche che generano le tensioni. Il sommario è diviso in due grandi temi: *Itinerari Geopolitici* e il *Mondo in cui Viviamo*.
Un testo/atlante molto interessante da leggere e vedere con le sue numerose carte molto essenziali ma efficaci.

editore:
Touring Club Italiano
Milano 2007
formato 24,4 x 32,4 cm
pagine 192
4 colori
www.touringclub.it

Atlante Geografico Italia

L'atlante presenta un aspetto innovativo nella forma e nei contenuti.
Il sommario è articolato in tre sezioni: *Enciclopedia*; *Enciclopedia Italia*; *Cartografia*.
L'Enciclopedia inizia da una sezione mondiale dedicata alla *Lettura del territorio*, all'*Ambiente*, alla *Geopolitica* e *Geoeconomia*, temi rappresentati con carte testi e grafici molto efficaci e suggestive tavole con carte tematiche su fondo nero.
L'*Enciclopedia Italia* segue lo schema precedente con numerose carte tematiche.
La *Cartografia* dell'Italia, oltre alle carte generali introduttive, presenta 32 carte ben disegnate e realizzate alla scala 1: 500.000 ricche di toponomastica, con l'altimetria molto dettagliata e il disegno della rete delle comunicazioni. Segue un *indice* di circa 30.000 nomi.

editore:
Touring Club Italiano
Milano 2007
formato 24,4 x 32,4 cm
pagine 176
4 colori
www.touringclub.it

Atlante Geografico Europa

L'atlante, il secondo della collana, ha una sezione *Enciclopedia Europa* di 25 tavole con temi dell'ambiente, della società, dell'economia e dell'Unione Europea. Seguono 34 tavole di *Cartografia* dell'Europa che dalle scale introduttive generali si ampliano fino a raggiungere la scala 1: 1.000.000. Il disegno è molto accurato con ricca toponomastica, segue l'*indice dei nomi*.

editore:
Westermann
Stuttgart 2007
formato 23,5 x 29,7 cm
pagine 275
4 colori
www.westermann.de
www.diercke.de

Diercke Weltatlas

Si tratta della quinta edizione aggiornata del-

l'atlante scolastico più diffuso in Germania e l'edizione n. 184 rispetto alla prima pubblicata nel 1883.
Il fondatore dell'atlante Carl Diercke nasce nel 1842 e muore nel 1913.
L'atlante presenta un doppio indice-sommario, il primo si riferisce alle tavole di cartografia e tematiche mentre il secondo è relativo alle carte tematiche divise e organizzate nei seguenti gruppi:
Geologia, Tettonica, Forme del paesaggio
Clima, Tempo
Suoli, Vegetazione
Catastrofi naturali
Inquinamento ambientale, Ecologia
Economia agricola, Foreste, Pesca
Industria estrattiva, Energia, Industria
Commercio, Comunicazioni, Turismo, Servizi
Popolazione, Mobilità, Gruppi sociali
Insediamenti urbani, Organizzazione territoriale e pianificazione del territorio
Stati, Alleanze, Storia
Lettura delle carte, Indice dei nomi
Dall'elenco in sintesi, si evince che l'atlante è ricco di carte geografiche e carte tematiche. La parte iniziale costituita da 64 pagine è dedicata alla Germania; 8 sono le pagine con carte geografiche fisico-politiche, mentre le rimanenti 56 pagine affrontano con carte tematiche differenti, tutti i tematismi elencati sopra. La rappresentazione è sempre molto accurata ed efficace, notevoli e significativi sono i cambiamenti rispetto alla precedente edizione. L'editore *Westermann* edita alcune riviste di geografia che ospitano articoli di specialisti di varie discipline geografiche corredati da carte tematiche che in un momento successivo, possone essere destinate all'atlante. Interessante e innovativo l'accostamento tra le carte tematiche e le carte storiche; significative, inoltre, le carte che mostrano la dislocazione delle fonti di energia alternativa in Germania, a pagina 55, con le centrali solari, le geotermiche e i parchi eolici. E ancora, le successive carte dell'energia che evidenziano le reti internazionali di approvvigionamento dai Paesi limitrofi, fino ai collegamenti al Mediterraneo. Molte sono le carte dedicate all'organizzazione del territorio tedesco con i nuovi insediamenti pianificati. Significative le carte di pagina 155 che mostrano i casi di *inquinamento ambientale* del lago di Bratsk e il *progressivo prosciugamento* del lago d'Aral.

editore
Westermann
Stuttgart 2006
formato 24 x 30,5 cm
pagine 225
4 colori
www.westermann.de
www.diercke.de

Diercke Drei Universalatlas

Drei sta per definire tre Atlanti: Geografico, Tematico e Storico.
L'atlante presenta una prima sezione mondiale tematica di 36 pagine che spaziano dall'*Astronomia*, alla *Geomorfologia*, all'*Attualità Politica*, al *Commercio internazionale*, alla *Pesca, all'Agricoltura*
Seguono 34 pagine dedicate alla Germania con solo 9 pagine di carte fisico-politiche accompagnate da numerose carte tematiche con temi storici e ambientali, spesso accostate a carte storiche. Seguono la sezione europea e mondiale, caratterizzate da carte fisico-politiche molto spoglie di nomi e tratti, intercalate da carte tematiche e storiche.
Si tratta di un atlante di nuova concezione che affronta per una nuova utenza temi di grande attualità.